# Guerra aeronaval

**En 1943 los submarinos alemanes suponían una alarmante amenaza para los Aliados, y la lucha antisubmarina se convirtió en una de sus mayores prioridades. Pero en 1939 tal amenaza era considerada, secundaria y los medios empleados para combatirla no eran los más adecuados.**

Cuando estalló la guerra, en setiembre de 1939, Gran Bretaña conocía la amenaza representada por las fuerzas navales enemigas, aunque de un modo bastante superficial. El despliegue naval alemán era inferior a los de la Royal Navy y de la Armada francesa: las restricciones impuestas a Alemania a raíz del Tratado de Versalles habían impedido parcialmente que sus fuerzas navales alcanzaran a equipararse con las de sus futuros oponentes, pero no se había impedido que sus astilleros trabajasen a pleno rendimiento en la única vía para conseguir cierto equilibrio, es decir, en la producción masiva de submarinos.

No obstante, al comienzo de las hostilidades, sólo 46 de los 56 submarinos de Doenitz estaban aparejados y prestos al combate: eran en su mayoría submarinos Tipo IIA de 258 toneladas, aptos para funciones de escuela y de patrulla costera, mientras que existían sólo 22 submarinos oceánicos del Tipo VIIC, de 781 toneladas. En 1939, el potencial de las fuerzas alemanas de superficie consistía en dos cruceros de batalla de 32 500 toneladas (*Scharnhorst* y *Gneisenau*), tres acorazados de bolsillo (*Deutschland, Scheer* y *Graf Spee*), ocho cruceros y 22 destructores clase Z. Sin embargo, eran unidades modernas, veloces y bien artilladas. Esta minúscula armada tenía que vérselas con la potente Royal Navy, cuya flota contaba con 12 acorazados, tres cruceros de batalla, siete portaviones (más tres que debían estar alistados antes del 31 de diciembre de 1940), 64 cruceros y 184 destructores, repartidos a lo largo y ancho del Imperio y la Commonwealth aunque encuadrados en las flotas Metropolitana y del Mediterráneo. No resulta por ello extraño que el Almirantazgo británico pensara que todo se hallaba bajo riguroso control.

**Aunque al filo de la decrepitud, los Fairey Swordfish eran los principales aviones de ataque del Arma Aérea de la Flota al estallar la II Guerra Mundial, equipando 13 escuadrones operacionales (foto RAF Museum).**






El Saro London Mk II dio bastante buen juego en las primeras fases de la II Guerra Mundial, teniendo en cuenta que era un avión anticuado. El London, volando a 160 km/h, tenía una autonomía de patrulla de 5,2 horas y podía llevar 900 kg de carga bélica. En la ilustración, un ejemplar del 240.° Squadron, que en 1940 operaba desde Stranraer encuadrado en el 15.° Group.



Un Supermarine Stranraer del 240.° Squadron despega con mar picada para una misión de escolta a un convoy. El Stranraer tenía una autonomía de patrulla de 7,2 horas e iba armado con tres ametralladoras Vickers de 7 mm (foto Imperial War Museum).



La respuesta estadounidense a las necesidades británicas de un buen avión de patrulla marítima consistió en la conversión, en 1938, del transporte Lockheed Tipo 14 en el más tarde célebre Hudson. El ejemplar de la fotografía es un Mk III del 48.° Squadron (foto Imperial War Museum).

## El Mando Costero de la RAF

A pesar de la casi total dependencia de Gran Bretaña del tráfico marítimo y la amenaza que los submarinos representaban para ella, el Mando Costero seguía siendo una «cenicienta» en la Royal Air Force. En setiembre de 1939 las fuerzas del Mando consistían en 16 escuadrones compuestos por 265 aviones, muchos de ellos anticuados: solo un escuadrón contaba con Lockheed Hudson Mk I de alcance medio, nueve operaban con los inadecuados Avro Anson Mk I, y uno estaba equipado con obsoletos torpederos biplanos Vickers Vildebeest Mk IV. Esta última unidad era la única capaz de efectuar misiones antibuque con los nuevos torpedos Mk XII de 457 mm, recientemente adaptados para lanzamiento aéreo. Cinco escuadrones operaban con hidrocanoas: los n.os 204, 210 y 228 contaban con Short Sunderland Mk I, y los restantes volaban Supermarine Stranraer y Saro London Mk II. El Sunderland era el único avión de patrulla de largo alcance a disposición del Mando: su autonomía a 200 km/h era de aproximadamente 12 horas.

El Mando Costero se estructuraba en tres grupos territoriales. El 15.° Group (cuartel general en Plymouth) tenía bajo su responsabilidad los accesos occidentales, el 16.° Group (Chatham) cubría el Canal y el Mar del Norte, mientras que el 18.° Group (Rosyth) cuidaba de la región septentrional, al este y al oeste de Escocia, las islas Hébridas y Faröe; en 1940 se formó el 17.° Group (con sede en Gosport) para cubrir el área del Canal y liberar al 16.° Group de algunas de sus tareas. Las misiones principales del Mando Costero eran el reconocimiento marítimo y la protección de convoyes, además de salvaguardar las comunicaciones propias y hostigar las enemigas. El Mando, en pie de guerra desde el 24 de agosto, no podía prácticamente evitar el paso de submarinos y unidades de superficie alemanas por las zonas de tránsito septentrionales entre Escocia y Noruega: los Anson Mk I podían penetrar, partiendo de Montrose, hasta unos 80 km de la costa meridional noruega en misiones de búsqueda a la estima; más allá de este punto, la posible detección recaía en los submarinos británicos. Las tareas cotidianas de búsqueda marítima corrían, sobre el Mar del Norte, a cargo de los Hudson, mientras que los hidrocanoas de Invergordon y Sullom Voe cubrían el espacio entre Islandia y las islas Faröe. Tras algunas semanas de hostilidades, se multiplicó el número de misiones del Mando Costero: salidas de reconocimiento hasta Kattegat y Skagerrak, en la bahía de Helgoland y a lo largo de las costas neerlandesas; de protección, con Bristol Blenheim Mk IV F y Hudson (equipados con la nueva torreta dorsal) a los convoyes de la costa oriental; y de patrulla ofensiva contra submarinos, convoyes costeros y buques de superficie enemigos en caso de que salieran del puerto.

La panoplia de armas a disposición del Mando Costero no estaba muy bien surtida: las bombas antisubmarinas Mk III de 23 kg y 45 kg pronto demostraron no ser adecuadas. El visor de bombardeo Mk IX no valía para ataques a media cota (1 000 m) sobre objetivos pequeños como los submarinos; sólo el Hudson Mk I estaba equipado con un sistema de lanzamiento que podía espaciar el estallido de las bombas o cargas de profundidad, lográndose así mayores probabilidades de impacto. La única carga de profundidad disponible era la Mk VII de 200 kg, cuyo desarollo se remontaba a 1918. Las tripulaciones del Mando efectuaban largas y monótonas patrullas para detectar, con la sola ayuda de unos prismáticos, las estelas de los periscopios de los submarinos enemigos.

En setiembre de 1939 los submarinos de Doenitz hundieron 26 barcos (135 522 toneladas de registro bruto, trb) ante las costas británicas y en los accesos occidentales, pese a las limitaciones impuestas internacionalmente. En octubre echaron a pique 74 130 trb, mientras que en noviembre, a resultas del mal tiempo reinante, sólo hundieron 18 151 trb. Durante este período tuvieron lugar ataques contra las unidades de superficie de la Royal Navy: el 14 de setiembre el HMS *Ark Royal* se salvó milagrosamente de una salva de torpedos que le envió el submarino *U-39*: aunque resultó alcanzado, los torpedos no explosionaron debido a deficiencias magnéticas en sus cabezas de combate. El 17 del mismo mes el *U-29* hundió al portaviones HMS *Courageous* y causó la muerte a 518 hombres, y en la noche del 13 al 14 de octubre de 1939 el comandante Günther Prien, con su *U-47*, hundió al HMS *Royal Sovereign*.



El crucero de combate *Gneisenau* disparando una salva de grueso calibre durante la acción del 8 de junio de 1940 contra el HMS *Glorious*. El portaaviones británico fue interceptado durante su retirada de Noruega y hundido junto a gran parte de su dotación y algunos pilotos de la RAF. Obsérvese, en primer plano, la *svastika* pintada sobre el castillo de proa del *Scharnhorst* (foto Imperial War Museum).

## Los sinsabores del Mando Costero

La misión básica del Mando Costero era la detección y destrucción de submarinos enemigos, pero su eficacia en tal cometido dejaba que desear. El 5 de setiembre de 1939 un Anson Mk I del 233.° Squadron divisó un submarino frente a las costas escocesas y le lanzó dos bombas de 45 kg que, si bien no le alcanzaron, perforaron con su metralla los depósitos de combustible del Anson, que se vio obligado a amarar. Tres días más tarde un Sunderland del 210.° Squadron (Pembroke Dock) atacó sin éxito a un submarino sumergido. El 14 de setiembre dos Blackburn Skua del 830.° Squadron sorprendieron emergido al *U-30* del te-




El Avro Anson Mk I no era un avión apto para la lucha antisubmarina debido a la carencia de bodega de armas o de suficientes soportes subalares para una aceptable carga bélica. No obstante, estuvo al servicio de varios escuadrones del Mando Costero de la RAF hasta que fue relegado a tareas de entrenamiento en 1941. En la ilustración, el K8754 del 206.° Squadron.

niente Lemp: ambos Skua se estrellaron a consecuencia de los daños recibidos de las ondas expansivas de sus propias bombas de 45 kg. El primer submarino hundido con participación de un avión del Mando Costero fue el *U-55* que, el 30 de enero de 1940, averiado por el HMS *Fowey* y el HMS *Whitshed*, fue hundido por su propia dotación ante los persistentes ataques de un Sunderland del 288.° Squadron. El primer submarino hundido por la RAF no se lo atribuyó el Mando Costero sino el de Bombardeo: el 11 de marzo de 1940, un Blenheim Mk IV del 82.° Squadron atacó y hundió al *U-31* en las Schillig Roads; el submarino fue reflotado para ser de nuevo enviado al fondo (esta vez definitivamente) por la Royal Navy.



El hidrocanoa de patrulla Saro Lerwick Mk I fue uno de los muchos aviones inadecuados al servicio del Mando Costero de la RAF en 1939-40. En la fotografía, un ejemplar del 209.° Squadron, la única unidad equipada con Lerwick (foto Imperial War Museum).



El Bristol Beaufort supuso en 1940 una nueva generación de aviones de ataque y torpederos medios para el Mando Costero de la RAF. En la foto, una fila de Beaufort Mk I del 22.° Squadron estacionado en North Coates (foto Imperial War Museum).

## Despliegue del Mando Costero

El Mando Costero tuvo una activa participación en la campaña iniciada a raíz de la invasión alemana a Noruega (9 de abril de 1940), sin olvidar sus valiosas misiones de patrulla antisubmarina. Hacia julio de 1940, el Mando Costero contaba con 490 aviones (en 28 escuadrones), incluidos cuatro escuadrones con torpederos Bristol Beaufort Mk I.

Un análisis de las fuerzas del Mando Costero en julio de 1940 puede proporcionar una visión aproximada de su potencial inmediatamente antes que Gran Bretaña quedara aislado por sus enemigos y que los submarinos iniciaran la larga Batalla del Atlántico.

El 15.° Group contaba con el 502.° Squadron (con Anson) en Aldergrove, la Patrulla A del 48.° Squadron (Anson, más tarde Beaufort), en Carew Cheriton, junto con la 1.ª AACU con Hawker Henley, la Patrulla B del 48.° Squadron (Anson, más tarde Beaufort) en Hooton Park, el 10.° Squadron de la RAAF (Sunderland) en Mount Batten, el 210.° Squadron (Sunderland) en Oban, el 209.° Squadron (Saro Lerwick) en Pembroke Dock, con el 204.° y 210.° Squadron, el 217.° Squadron (Beaufort) en St. Eval, junto con la Patrulla C de la 2.ª AACU, y el 240.° Squadron (London y Stranraer) más el Squadron de Entrenamiento en Hidrocanoas del 17.° Group con los Short Singapore Mk III, basado en Stranraer.

El 16.° Group comprendía los 206.° (Hudson) y 235.° (Blenheim IV) Squadrons en Bircham Newton, el 53.° Squadron (Blenheim Mk IV) en Detling, junto con el 500.° Squadron (Anson), el 22.° Squadron (Beaufort) con la Mobile Torpedo Base en North Coates, y los 59.° y 236.° Squadrons (Blenheim Mk IV) en Thorney Island.

Por su parte, el 18.° Group incluía los 612.° (Anson) y 254.° (Blenheim) Squadrons en Dyce, Aberdeen, el 98.° Squadron (Battle) destacado en Kaladarnes (Islandia), los 224.° y 233.° Squadrons (Hudson) en Leuchars con la Patrulla de Mando del 18.° Group, los 201.° y 204.° Squadrons (Sunderland) en Sullom Voe, la Patrulla de Caza (Gloster Gladiator Mk I) en Sumburgh, con el 248.° Squadron (Blenheim Mk IV), los 220.° (Hudson) y 608.° (Botha) Squadrons en Thornaby, y los 42.° (Beaufort Mk I) y 269.° (Hudson) Squadrons en Wick con la 1.ª Patrulla de Comunicaciones (de Havilland Dominie).

## Debuta el Arma Aérea de la Flota

En los primeros meses de la guerra las escasas fuerzas Arma Aérea de la Flota jugaron un valioso papel: el 1 de setiembre de 1939, el Arma poseía 232 aviones, muchos de ellos catalogables como de segunda categoría en comparación con los de la RAF. El tipo más moderno en las unidades de caza, bombardeo en picado y reconocimiento era el Skua Mk II, que equipaba a los Squadrons n.$^{os}$ 800, 801, 803 y 806: en total, 36 Skua. El principal avión de ataque era el Fairey Swordfish Mk I, biplano de torpedeo y reconocimiento del que se contaba con 140 ejemplares. Estos aparatos llevaban un único torpedo del tipo Mk IV, que pronto fue sustituido por el tipo Mk XII de 457 mm equipado bien con cabeza magnética Tipo C Duplex Mk I bien con cabeza de contacto Tipo A. Por lo general, los Mk XII se lanzaban desde una altura de 50 m, a 150 km/h y a una distancia de hasta 900 m. Los restantes aparatos del Arma eran diversos tipos de reconocimiento, embarcados o basados en tierra, tales como el Supermarine Walrus o el Fairey Seafox.

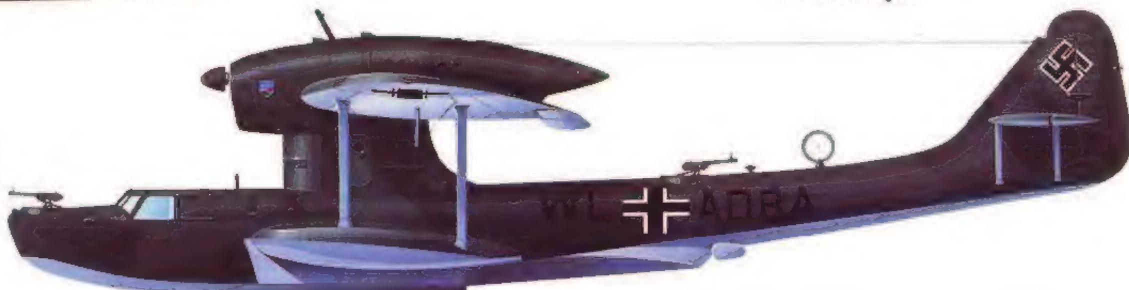
Desde un buen principio, el Arma Aérea de la Flota llevó a cabo patrullas antisubmarinas con los Squadrons n.$^{os}$ 800, 810, 820, 821, 822 y 814, embarcados en los portaviones HMS *Ark Royal*, *Hermes* y *Courageous*, que operaban en los accesos del noroeste y suroeste encuadrados en la Flota Metropolitana. Los portaviones HMS *Furious*, *Glorious* y *Eagle* se encontraban en el Atlántico, frente a Adén y en las Indias Orientales, respectivamente, con el HMS *Albatross* en el sector de Freetown. Las primeras operaciones incluyeron una incursión contra el buque de suministros alemán *Altmark*, patrullas en las inmediaciones de las islas de Cabo Verde y Pernambuco, y contra el *Graf Spee* en el Atlántico Sur. Los Squadrons n.$^{os}$ 800 y 803, basados en Hatston-Kirkwall, efectuaron salidas contra la Kriegsmarine frente a las costas noruegas en abril de 1940. El HMS *Furious* participó en los ataques al fiordo de Narvik, hasta que fue susti-



La baza principal del Mando Costero de la RAF al estallar la guerra era el bimotor de reconocimiento Avro Anson Mk I, un avión poco apropiado para las misiones de escolta de convoyes. Un aparato del 48.° Squadron de Hooton Park patrullando sobre un convoy en los accesos occidentales (foto Imperial War Museum).




Hasta la llegada de tipos más modernos, en 1943, el medio básico de ataque del Arma Aérea de la Flota era el Fairey Swordfish que, comparado con los torpederos de Estados Unidos y Japón, parecía extraído de la Edad Media. Sin embargo, entre 1940 y 1941 se cubrió de laureles frente a las costas noruegas, en el Atlántico y el Mediterráneo. En la ilustración un Mk I del 821.° Squadron, embarcado en el HMS *Ark Royal*.



Dornier Do 18D-1 del FFS (See) durante 1939. El Dornier Do 18D-1, desarrollado a partir de una serie de transportes ligeros y de aviones de correo de largo alcance, fue empleado en misiones de reconocimiento y ataque sobre el Mar del Norte.



Supermarine Walrus Mk I del 712.° Squadron, asignado al crucero HMS *Sheffield*, fotografiado en otoño de 1939 tras apontar en el portaviones HMS *Ark Royal*. Obsérvense las dos bombas y los señalizadores fumígenos bajo las alas (foto RAF Museum, Hendon).



Verano de 1940: un Blackburn Skua Mk II del Arma Aérea de la Flota a punto de enganchar un cable de detención en un portaviones británico; este aparato lleva las letras 6M en el borde de ataque de las raíces alares (foto Imperial War Museum).

tuido por el HMS *Glorious* y el HMS *Ark Royal*, que equipados con Skua, Blackburn Roc y Sea Gladiator Mk I entraron en acción frente a Namsos, Bodö y Narvik.

Tras la campaña de Noruega, el 13 de junio de 1940 el *Ark Royal* lanzó un ataque contra el *Scharnhorst*, en el que resultaron derribados ocho de los quince Skua enviados. El primer ataque con torpedos contra un buque alemán de gran porte (de nuevo el *Scharnhorst*) se llevó infructuosamente a cabo el 21 de julio con los Swordfish de Hatston; por las mismas fechas, los Skua bombardearon en picado a la navegación enemiga frente a las costas de Bergen. Durante setiembre y octubre de 1940, el *Furious* lanzó dos ataques (con los Squadrons n.os 801, 816 y 825) sobre Tromsö y Trondheim. Más tarde, este buque, junto al HMS *Argus*, fue utilizado para transportar aviones de procedencia estadounidense. Con la pérdida del *Glorious* en junio de 1940, el *Ark Royal* se convirtió en el único portaviones a disposición de la Flota Metropolitana, ya que los demás se hallaban en camino o bien estaban ya estacionados en el Mediterráneo y en el océano Índico.

## Las operaciones de la Luftwaffe

Antes de la guerra, la Luftwaffe no disponía de unidades especializadas en la lucha antibuque. Existía una fuerza de reconocimiento costero y de defensa del tráfico marítimo, con cerca de 228 aviones, al mando del jefe de la Seeluftstreitkräfte (Arma Aérea de la Flota) quien, a su vez, se hallaba a las órdenes de un general adjunto al comandante en jefe de la Marina (ObdM). Este mando operaba con Heinkel He 60C, hidrocanoas Dornier Do 18D e hidroaviones Heinkel He 115A-1, algunos Heinkel He 59B y con los nuevos hidroaviones de reconocimiento Arado Ar 196A-1. Existía un portaviones, el *Graf Zeppelin*, aunque aún no estaba alistado; la unidad que debía ir embarcada era el 4./Trägergruppe 186, que contaba con bombarderos en picado Ju 87C-0 y Ju 87A-1 y con cazas Messerschmitt Bf 109T-1. La mayoría de los Do 18 y He 115 estaban asignados a distintos Küstenfliegergruppen (KüFlGr) basados en las costas del Báltico y del Mar del Norte.

A fines del verano de 1939, el Estado Mayor llegó a la conclusión de que se necesitaba una fuerza especializada de bombarderos. Ya en abril de 1939, el Generalmajor Hans-Ferdinand Geisler había recibido la orden de organizar dicha fuerza que, cuando estalló la guerra, recibió el nombre de 10.Fliegerdivision y fue encuadrada en la Luftflotte II. En un principio se le asignaron la I y la II/KG 16 «Löwengeschwäder», con bombarderos Heinkel He 111P-2, que comenzaron a atacar la navegación costera y las flotas pesqueras. El 26 de setiembre un Dornier del 2./KüFlGr 106 (Nordeney) fue enviado por el Marinegruppe West en una misión de reconocimiento sobre el Great Fisher Bank, donde detectó el grueso de la Flota Metropolitana, integrada por los acorazados HMS *Nelson* y HMS *Rodney*, y el portaviones HMS *Ark Royal*; inmediatamente, nueve He 111 del 1./KG 26 fueron enviados a la zona. A estos aparatos se sumó un grupo de los nuevos bombarderos Junkers Ju 88A-1 del I/KG 30, procedentes de Westerland-Sylt. En el combate que siguió, cuatro bombas SC 500 de 500 kg cayeron sobre el *Ark Royal*, o sobre un buque identificado como él, dándose por hundido en el informe remitido al OKL. El que el *Ark Royal* siguiera navegando en los meses siguientes debió resultar muy molesto para el prestigio de la Luftwaffe.

El 16 de octubre el I/KG 30 lanzó un ataque sobre Rosyth: los Ju 88A-1 dañaron ligeramente con sus bombas SC250 al HMS *Edinburgh* y al HMS *Southhampton*, antes de que fueran interceptados por los Spitfire de los Squadrons n.os 602 y 603 de Turnhouse y los Hawker Hurricane del 607.° Squadron de Drem: resultaron derribados dos Ju 88A-1. Al día siguiente, el capitán Dönch mandó un ataque de cuatro Ju 88 contra Scapa Flow, que causó serios daños en el HMS *Iron Duke*. Esta incursión, junto con la de Prien, fue decisiva para la retirada de la Flota Metropolitana de Scapa hacia la zona de Clydeside, estratégicamente menos esencial para los intereses globales de la Royal Navy.

## Las minas y los «Condor»

En agosto de 1939, el general Joachim Coeler, un defensor de la eficacia de las minas, fue nombrado comandante de la Luftstreitkräfte. Sus primeros intentos encaminados a potenciar su nuevo mando no fueron muy bien acogidos por el OKL, de modo que decidió darle forma por su cuenta. Durante el mes siguiente, algunos Heinkel He 59B-2 iniciaron las operaciones de minado frente a los puertos de East Anglia. A estos aviones se unieron más tarde bombarderos Do17Z-2 y He 111P-2 que lanzaron minas BM1000 y las nuevas versiones de influencia magnética de estas últimas. Creció el número de buques hundidos por las minas colocadas por submarinos, lanchas E y aviones: en noviembre, las minas hundieron 13 barcos con un total de 35 640 trb; en diciembre, fueron 47 079 trb, cifra que superó ampliamente al tonelaje hundido por los submarinos; en enero de 1940, se alcanzó la cota de las 61 943 trb. Muchos de estos barcos sucumbieron a causa de las minas colocadas por la 9 Fliegerdivision, un mando que agrupaba al KüFlGR 506, el Stab y los I-III/KG 4, y al Kampfgruppe Nr 126. Sin embargo, las pérdidas eran muy elevadas debido al peligro que tales misiones entrañaban: la eficacia de la 9. Fliegerdivision pronto se redujo a causa de las contramedidas británicas, que incluían las introducción del sistema DWI de detección de minas magnéticas en los Wellington Mk IA. La 9. Fliegerdivision se convirtió en IX Fliegerkorps en otoño de 1940.

Mientras tanto, en febrero de 1940, la Fliegerdivision de Geisler se había convertido en el X Fliegerkorps. Un oficial del estado mayor del X Fliegerkorps, el Major Edgar Petersen,




El Arado Ar 196A-1 entró en servicio en el verano de 1939 como hidroavión embarcado de reconocimiento y fue asignado a gran parte de las unidades de la Kriegsmarine. Los primeros Ar 196A-1 sirvieron a bordo del acorazado de bolsillo *Admiral Graf Spee*, y más tarde en el *Lützow*, *Scharnhorst* y *Gneisenau*, remplazando a los anticuados Heinkel He 60.




El Blackburn Skua Mk II era, al estallar la guerra, el único bombardero en picado británico, y estuvo asignado a diversos escuadrones del Arma Aérea de la Flota, basados tanto en tierra como a bordo de portaviones.

había sido autorizado en noviembre de 1939 para formar un *Staffel* de reconocimiento con los nuevos cuatrimotores de largo alcance Focke-Wulf Fw 200C-0 Condor. En cooperación con el KuFlGr 506, los Condor, integrados en el 1./Kampfgeschwader Nr 40, llevaron a cabo misiones hasta los 63° Norte (Faröe-Trondheim) para detectar la reacción naval británica. Por entonces, el Stab y el I/KG 40 se estaban entrenando en Oldenburg con la versión definitiva de ataque del Condor, el Fw 200C-1, capaz de transportar hasta cinco bombas SC250 de 250 kg. Hacia agosto de 1940, en el cénit de la Batalla de Inglaterra, el Stab y el I/KG 40 estaban estacionados en Brest, encuadrados en la 9. Fliegerdivision, y efectuaban numerosos ataques a baja cota contra la navegación por los accesos occidentales. Cuando el Stab/KG 40 pasó al KGr 28, los Condor del I Gruppe reclamaron para sí 90 000 trb hundidas entre los meses de agosto y setiembre. Pero el mayor éxito llegó el 26 de octubre, cuando el teniente Bernhard Jope averió seriamente al *Empress of Britain*, de 42 348 toneladas, a unas 70 millas al noroeste de Donegal Bay; el trasatlántico de Canadian Pacific fue hundido dos días después por el *U-132*. El número de Fw 200 disponibles en el I/KG 40 era sólo de 15 aviones, de modo que fueron complementados con bombarderos He 111H-4. En otoño, el Gruppe se trasladó a Bordeaux-Merignac con el fin de cooperar con el Marinegruppe West.

## Los días dorados

La caída de Francia y la ocupación de los puertos de golfo de Vizcaya por parte alemana permitieron que el BdU revolucionara su estrategia, ya que sus submarinos oceánicos Tipo VIIC podían ahorrarse la larga singladura desde Alemania hasta sus zonas de patrulla; empleando las bases de Lorient, Saint Nazaire, Brest, La Pallice y Burdeos, los submarinos podían adentrarse en el Atlántico Norte, hasta más allá del límite de 15° Oeste (que más tarde llegó a los 19° Oeste) de las escoltas aliadas. Tras la directiva de Hitler del 17 de agosto de 1940 autorizando la guerra sin restricciones contra Gran Bretaña, los hundimientos de buques mercantes alcanzaron niveles realmente alarmantes. Doenitz contaba ahora con suficiente número de submarinos para reanudar la táctica de «Manada de lobos» (Rüdeltaktik) que ya había sido ensayada sin éxito en octubre de 1939 y uno de cuyos fundamentos consistía en que los submarinos se reuniesen en un punto establecido delante y no en la estela de los convoyes: así se lograba permanecer a salvo de las unidades y aviones de escolta del convoy. Doenitz también dispuso que en lo posible los ataques fuesen nocturnos y en superficie, situaciones en las que los submarinos podían operar a buena velocidad y con poca posibilidad de ser detectados. En junio de 1940, el Marinegruppe West, encargado de las operaciones en el Atlántico desde su cuartel general en Lorient, fue en gran parte responsable del hundimiento de 58 barcos, lo que supuso un récord de 284 000 trb; en setiembre se superó esta cifra con el hundimiento de 295 000 trb, mientras que en octubre se llegó a un total de 352 000 trb con 63 barcos hundidos. El Mando Costero de la RAF resultaba prácticamente ineficaz, al carecer de aviones de suficiente alcance como para proteger a los desvalidos convoyes. Esta situación de inoperancia ni siquiera pudo corregirse con la subordinación directa del Mando Costero al Almirantazgo británico.

Para los hombres de los submarinos, este fue *die glückliche Zeit* (el tiempo feliz); las tácticas preestablecidas eran mínimas, pero cada misión significaba una nueva consecución de trofeos. Varios capitanes, además del as de la lucha submarina, el comandante Prien, llegaron a la celebridad: Endrass en el *U-46*, Kretschmer con el *U-99*, Schepke y su *U-100* y Frauenheim en el *U-101*. Todos ellos trataban de lograr gran número de hundimientos para hacerse merecedores de la codiciada Ritterkreuz y de la adulación de sus conciudadanos. Sus probabilidades de supervivencia eran, además, elevadas: hasta el 8 de marzo de 1941, sólo se perdieron 38 submarinos por diversas causas, y de ellos sólo cuatro por acción de la RAF y del Arma Aérea de la Flota. Los hundimientos de mercantes aliados disminuyeron durante el invierno de 1940-41 debido a la necesidad de reequipar los submarinos y a la llegada del mal tiempo en el Atlántico. Con todo, 37 barcos se fueron al fondo en diciembre (213 000 trb) y 324 000 trb se perdieron en los dos primeros meses de 1941. Prácticamente aislada y cortados sus vitales suministros de alimentos, petróleo, hombres y material militar de ultramar, Gran Bretaña veía peligrar su condición de país capaz de proseguir la guerra. Se precisaban urgentes medidas para solventar esta grave situación.



En 1939-40 eran frecuentes los encuentros entre aviones de patrulla marítima enemigos sobre el Mar del Norte. En la fotografía, un Dornier Do 18D-1 de un Küstenfliegergruppe yéndose al fondo tras un breve y desafortunado combate con un Hudson del Mando Costero de la RAF (foto Imperial War Museum).

**Próximo capítulo:**
**Lucha por las vías marítimas**




Los Heinkel He 115 operaban en misiones de reconocimiento, torpedeo y minado, aunque su eficacia en tales cometidos se veía mermada por su vulnerabilidad defensiva frente a los ataques de los aviones de la RAF. Este He 115 lleva patines de acero para el hielo (foto Imperial War Museum).

# Lockheed SR-71 Blackbird

**Los primeros esbozos del diseño del SR-71 Blackbid (mirlo) han cumplido ya el cuarto de siglo. El puñado de SR-71 del Mando Aéreo Estratégico de EE UU continúa envuelto en un halo de misterio en, cuanto a prestaciones y detalles, y su mantenimiento operativo supone un esfuerzo y un costo increíblemente elevados.**

Según parece, el diseño de la serie Lockheed «Blackbird» de aviones de reconocimiento de alta cota y gran velocidad comenzó en 1958, cuando la Agencia Central de Inteligencia de Estados Unidos (CIA) comprobó que el Lockheed U-2 no podía seguir sobrevolando impunemente la Unión Soviética por tiempo indefinido, confiando en burlar a los interceptadores y misiles superficie/aire gracias a su altitud de crucero de 21 000 m. Sea ello cierto o no, el 1 de mayo de 1960 el U-2 de Gary Powers fue derribado en las proximidades de Sverdlovsk.

Por el contrario, Clarence («Kelly») Johnson, por entonces jefe del grupo de Desarrollo de Proyectos Avanzados de Lockheed, manifestó posteriormente que el proyecto comenzó como un interceptor de largo alcance, y de fuentes de la USAF se supo que la especificación original exigía una cota máxima de 32 000 m. También se ha revelado que el contrato de desarrollo fue conseguido por Lockheed en agosto de 1959, tras desbancar a Boeing, General Dynamics y North American.

Independientemente de los requerimientos originales del programa (sin abandonar la teoría de que la USAF y la CIA colaboraran en la financiación de un aparato que sirviese de base tanto para el desarrollo de un interceptador como de un avión de reconocimiento a alta cota) los problemas a que se enfrentó Lockheed fueron probablemente los más complejos que un fabricante aeronáutico encontrara jamás. Para hacernos cierta idea de lugar está el hecho de que el Lockheed F-104A, que podía alcanzar los 18 300 m y volar a Mach 2 durante algunos minutos, empezó a ser entregado a la USAF en 1958. Ahora la compañía debía diseñar algo que volase a Mach 3 de forma sostenida y a una cota mucho mayor. Algunos aviones experimentales, utilizando la fuerza bruta de motores cohete en el aire enrarecido de las capas superiores de la atmósfera, ya habían logrado considerables números de Mach, pero este nuevo diseño debería poseer líneas aerodinámicas mucho más refinadas, estar construido con materiales capaces de permitir que estructura, parabrisas y radomos soportaran altas temperaturas durante largos períodos de tiempo, y todo ello sin que motores y sistemas de a bordo desmerecieran el conjunto.

## Gran alcance

En términos aerodinámicos, en lugar de diseñar un caza, Lockheed produjo un pequeño avión de línea supersónico, en aras a conseguir la mejor relación sustentación/resistencia y determinar los consumos óptimos de combustible para lograr mayor alcance. En su conjunto era un método absolutamente diferente al seguido por la Unión Soviética en el desarrollo del Mikoyan-Gurevich MiG-25 «Foxbat» que, puesto en vuelo por primera vez en 1963, puede alcanzar las mismas velocidades y es mucho más maniobrero, aunque su alcance resulta muy inferior.

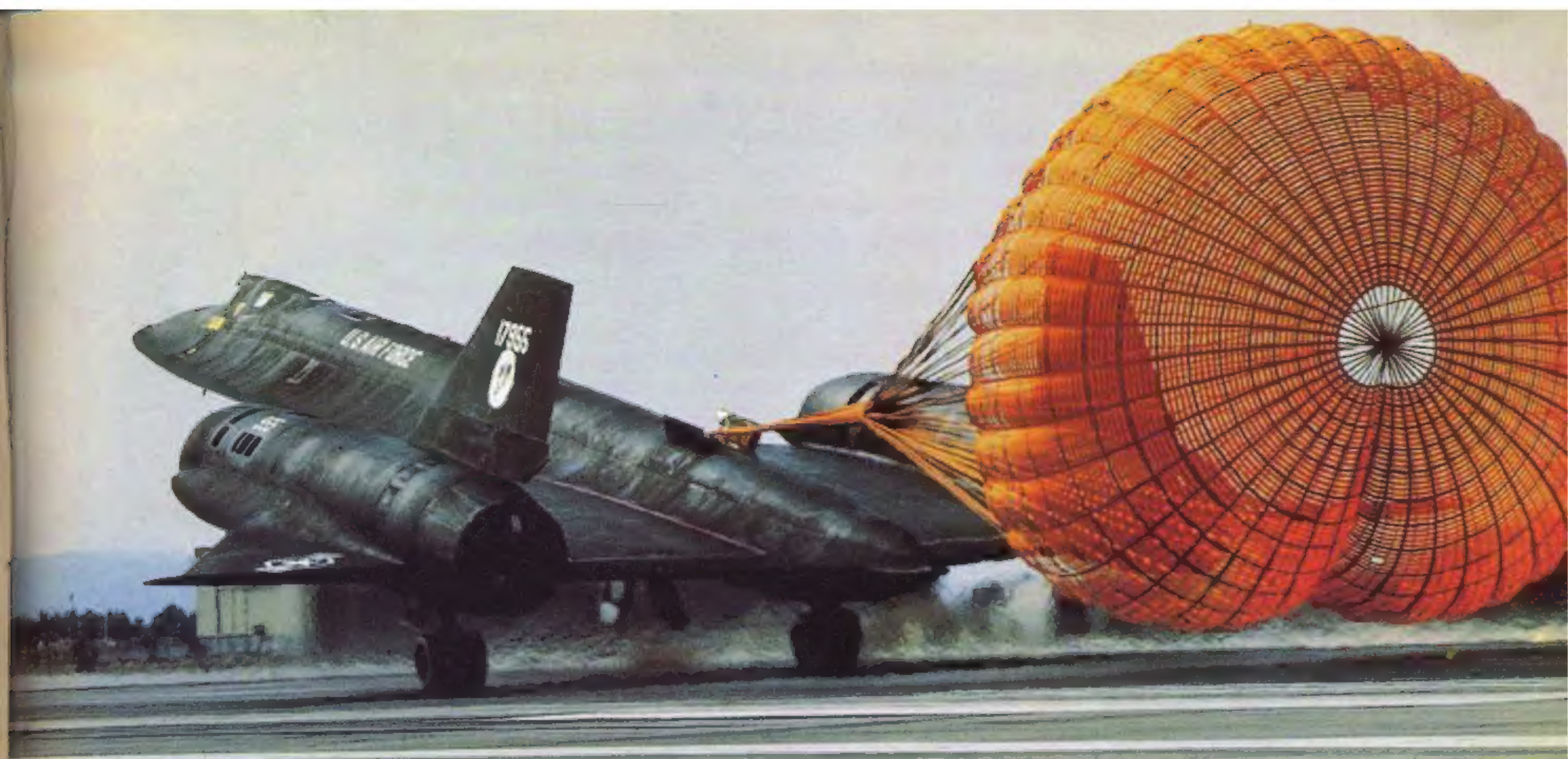
Persiguiendo elevada autonomía, Lockheed se centró en conseguir baja resistencia en vuelo de crucero aún en detrimento de otras prestaciones, como la maniobrabilidad y las cualidades de aterrizaje. Conseguir baja resistencia a Mach 3 implicaba la adopción de un ala delta de fuerte aflechamiento. Dado que motores y fuselaje se proyectaban notablemente por delante del ala, se adoptaron extensiones laterales del fuselaje para que actuasen como superficies adicionales de sustentación y mejoraran la estabilidad direccional. El fuselaje recibió cierta inclinación en relación al eje de empuje a fin de que actuase como una superficie canard fija.




**En esta fotografía, una de las primeras autorizadas y encuadrada de forma que no revele el revolucionario diseño del ala, puede identificarse a un YF-12A (matrícula completa 60-6934) por la menor longitud de las extensiones del fuselaje y por la presencia de las aletas ventrales (foto Lockheed).**




**Tres aparatos de la versión A-11 fueron modificados como prototipos de un interceptador de categoría Mach-3 previsto para proporcionar defensa aérea contra bombarderos supersónicos soviéticos. El YF-12A resultante tenía las extensiones del fuselaje acortadas, tres aletas ventrales y cuatro misiles (foto Lockheed).**




Lockheed SR-71A (64-17955) fotografiado en pleno aterrizaje, con el paracaídas de frenado desplegado. Obsérvese el alojamiento del paracaídas sobre la sección trasera del fuselaje, el ángulo de los elevones, los aterrizadores principales de tres ruedas y las extensiones laterales de proa (foto Lockheed).

Uno de los inconvenientes del ala en delta es que, a pronunciados ángulos de ataque, los empenajes verticales tienden a la ineficacia: Lockheed sustituyó la deriva única convencional por otras dos emplazadas sobre las góndolas de los motores. Los ensayos en túnel se centraron en la medición de la resistencia aerodinámica y en la predicción de la maniobrabilidad, pero este último objetivo fue en algunos aspectos difícil de conseguir, ya que el fuselaje acusaba apreciablemente las cargas inerciales y aerodinámicas y sufría distorsiones térmicas por el efecto refrigerante del combustible en contacto con las superficies inferiores.

Afortunadamente, las elevadas temperaturas creadas por el calentamiento cinético fueron previstas con exactitud. Estas temperaturas estructurales oscilaban, a velocidad de crucero, entre los 425.° en los bordes de ataque y las tomas de aire, hasta los 230°/260° en la mayor parte de las alas y el fuselaje. Las temperaturas alcanzadas en los revestimientos de la sección trasera de las góndolas de los motores llegaban hasta los 600°. Las toberas se ponían al rojo blanco incluso con la postcombustión mínima precisa para la velocidad de crucero, si bien su resplandor podía emplearse como referencia en vuelos nocturnos en formación. Por suerte, no se esperaba del SR-71 que combatiera en viraje.

## Problemas térmicos

Tales temperaturas obligaron a que aproximadamente el 93 % de la estructura se construyese en aleación de titanio, lo que condujo a costos extremadamente altos y al desarrollo de nuevas técnicas de fabricación. Tampoco podían emplearse combustibles convencionales. El nuevo aparato utilizaría JP-7, cuyos vapores son de escasa presión y su empleo totalmente viable a altas temperaturas, aun siendo estibado en depósitos integrales sin aislamiento que lo separe del revestimiento del aparato. Los lubricantes usuales (aceites y grasas) eran también inútiles en un avión como éste: el aceite especial empleado en los motores Pratt & Whitney J58 debe ser precalentado a una temperatura de 30 °C antes de cada vuelo. Los fluidos hidráulicos, conexiones eléctricas, parabrisas, radomos y cables supusieron otros tantos problemas de carácter térmico.

Para reducir los contratiempos provocados por la dilatación estructural, se dispuso que los revestimientos alares fuesen corrugados. Los problemas térmicos en los aterrizadores principales se solventaron haciendo que las ruedas se replegasen en el interior del fuselaje, donde podían refrigerarse más fácilmente que en las alas. En primer lugar (durante la trepada) se consume el combustible alojado en las alas a fin de reducir los problemas térmicos provocados por la gran superficie de sus delgados y planos depósitos de combustible. El avión está enteramente pintado en un azul oscuro especial de alta emisividad (indistingible a simple vista del negro), cuya emisión térmica es dos veces y media superior a la del titanio desnudo y reduce la temperatura superficial en unos 30° durante la fase de vuelo de crucero.

El motor J58 (designado JT11D-20B por el fabricante) es un turborreactor de un sólo rodete con poscombustión, construido básicamente en titanio. Para reducir las posibilidades de sobrealimentación a altas velocidades, el aire es continuamente derivado desde la cuarta etapa de compresión hasta el posquemador, refrigerándolo y aumentando el empuje. El combustible JP-7, además de su escasa tendencia a evaporarse a temperaturas normales, es uno de los menos inflamables. Debido a ello, el encendido de los motores y los posquemadores ha de efectuarse químicamente, en vez de eléctricamente: se inyecta borato trietílico que, al entrar en contacto con el JP-7, produce una combustión instantánea. Para el reabastecimiento en vuelo, el JP-7 es transportado en un avión cisterna especial, designado KC-135Q.

Cada motor es alimentado a través de una toma de aire cuyo cono central móvil se desplaza automáticamente para compensar los diferentes ángulos de ataque. La descarga de gases del motor se efectúa a través de una tobera de perfil variable. Según Lockheed, el principal problema de diseño residió en las tomas de aire y en las toberas de los motores. El cono de la toma de aire tiene una carrera de 90 cm, en cuyo transcurso sitúa la onda de choque en la posición óptima: la potencia requerida para el accionamiento hidráulico del cono debe ser, como mínimo, igual, sino superior, al empuje estático máximo del motor.

Volviendo a la historia del «Blackbird», el primer A-11 realizó su vuelo inaugural, en medio de un gran secreto, el 26 de abril de 1962, 32 meses después de la firma del contrato, una gestación increíblemente corta para un aparato de tales características. El vuelo tuvo lugar en un paraje al que se quiso enmascarar bajo el nombre de «El Rancho», pero que en realidad era Watertown Strip, en Nevada. El motivo por el que el aparato fue designado A-11 nunca ha sido explicado: su predecesor, el F-104, comenzó su carrera como Modelo 83. Como el más reciente y secreto diseño de la compañía ha sido presentado meramente como «El Artículo», es posible que el avión que surgió en 1959 fuese el decimoprimer producto de esta serie de «artículos».

Nunca se ha revelado oficialmente el número de A-11 construidos: ciertas fuentes sitúan la cifra en unos 18 aparatos, con números de registro entre el 60-6924 y el 60-6941. De ellos, tres (60-6934, 60-6935 y 60-6936) fueron modificados como prototipos de un nuevo interceptador para la USAF, designado YF-12A (o A-12). Un ejemplar (60-6937) recibió un fuselaje más largo para albergar una




segunda cabina y combustible adicional; la longitud total pasó de 30,78 m a 32,74 m. Fue designado YF-12C, y sirvió de prototipo del avión de reconocimiento SR-71. En el A-11 original y en el SR-71 las extensiones laterales del fuselaje abarcan incluso el morro del aparato, pero en el caso del YF-12A las extensiones se redujeron a proa para despejar la zona del radomo, reducción que, sumada al mayor volumen del morro, disminuyó la estabilidad direccional; para compensarla se añadieron tres aletas ventrales, dos bajo las góndolas motrices y la tercera, plegable, en posición central.

## A la luz pública

Los enormes polígonos propiedad del Departamento de Defensa permitieron que los vuelos de prueba se efectuasen en medio de un riguroso secreto (hoy dia son utilizados en los proyectos «Stealth», empeñados en el desarrollo de aviones indetectables por el radar), y sólo el 29 de febrero de 1964 fue revelada la existencia del A-11, cuando el presidente Lyndon B. Johnson hizo una breve mención del proyecto. Por entonces, las únicas fotografías publicadas eran encuadres laterales estáticos del ejemplar 60-6934 (con la matrícula falsa FX-934), estudiados de forma que no diesen ningún indicio sobre su configuración alar. La revelación oficial sobre la existencia del proyecto SR-71 la efectuó el presidente Johnson el 24 de julio de 1964; el 30 de setiembre del mismo año un YF-12A fue finalmente mostrado en público en la base aérea de Edwards.

El cometido originalmente asignado al SR-71 sigue siendo un misterio, dado que su designación no responde a ninguna norma lógica. La teoría más aceptada es la de que el aparato fue realmente designado RS-71, en función del proyecto North American RS-70 para un avión de ataque de categoría Mach 3, y que el presidente Johnson simplemente invirtió por error el orden de las dos letras. Antes que admitir su equivocación, el equipo presidencial explicó que la designación «SR» correspondía a «Strategic Reconnaissance» (reconocimiento estratégico).

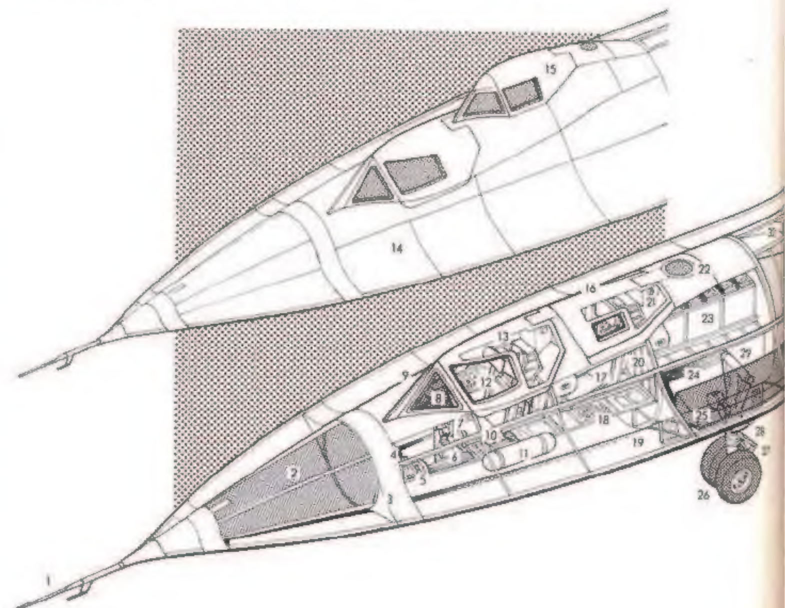
Pero si el SR-71 comenzó su carrera como avión de ataque con una capacidad secundaria de reconocimiento ¿dónde se estibaba su armamento? El YF-12 debía llevar cuatro misiles aire-aire Hughes XAIM-47, de dimensiones relativamente pequeñas, y guiados por un radar Huges ASG-18, conformados en las extensiones de la sección delantera del fuselaje, pero tal disposición no era aplicable a ingenios de carácter nuclear. Tal vez la solución estribaba en albergar las armas de cabeza nuclear en un contenedor externo.

Lo que se sabe con toda seguridad es que al menos dos A-11 tenían un soporte dorsal para un pequeño avión no tripulado D-21,

**Este aparato (64-17956) fue construido originalmente como un SR-71A de serie, pero posteriormente fue convertido (junto al 64-17951) en un entrenador SR-71B. Después de que uno de estos aparatos se accidentase, otro SR-71A fue convertido para el entrenamiento de pilotos y designado SR-71C (foto Lockheed).**

## Corte esquemático del Lockheed SR-71 Blackbird

1 Tubo pitot
2 Compartimiento delantero equipo
3 Cuaderna fijación sección proa, desmontable
4 Mamparo delantero presurización cabina
5 Pedales dirección
6 Palanca mando
7 Panel instrumentos
8 Dorso panel instrumentos
9 Paneles parabrisas
10 Mando gases
11 Botella oxigeno
12 Asiento eyectable cero-cero del piloto
13 Cubierta cabina
14 Variante SR-71B de entrenamiento doble mando
15 Cabina sobreelevada del instructor
16 Cubierta cabina oficial sistemas reconocimiento (RSO)
17 Asiento eyectable cero-cero del RSO
18 Consola lateral
19 Alojamiento equipo control ambiental cabina
20 Mamparo trasero presurización
21 Articulación cubierta cabina
22 Abertura exploración para navegación estelar
23 Sistemas navegación/comunicaciones
24 Alojamiento ruedas delanteras
25 Luces carreteo y aterrizaje
26 Ruedas delanteras (2)
27 Articulación amortiguación
28 Martinete mando orientación aterrizador
29 Fijación/articulación aterrizador
30 Equipos reconocimiento, intercambiables
31 Larguero delantero fuselaje
32 Receptáculo reabastecimiento en vuelo
33 Depósitos integrales delanteros combustible
34 Revestimiento en titanio
35 Extensión estribor fuselaje
36 Estructura fuselaje
37 Junta delantera fuselaje
38 Depósitos integrados principales, combustible JP-7
39 Alojamiento aterrizador babor
40 Bogie aterrizador estribor, tres ruedas
41 Martinete hidráulico retracción
42 Aterrizador estribor retraído
43 Revestimiento alar en titanio corrugado
44 Miembro central cónico toma aire perfil variable
45 Miembro central retraído (para alta velocidad)
46 Toma aire motor
47 Sonda control automático toma aire
48 Rejillas succión toma aire





**Un SR-71A reabastecido por un cisterna Boeing KC-135Q; este tipo es el único equipado para suministrar el combustible JP-7 del Blackbird, que fue especialmente desarrollado para resistir las altas temperaturas estructurales generadas a Mach 3 (foto Lockheed).**

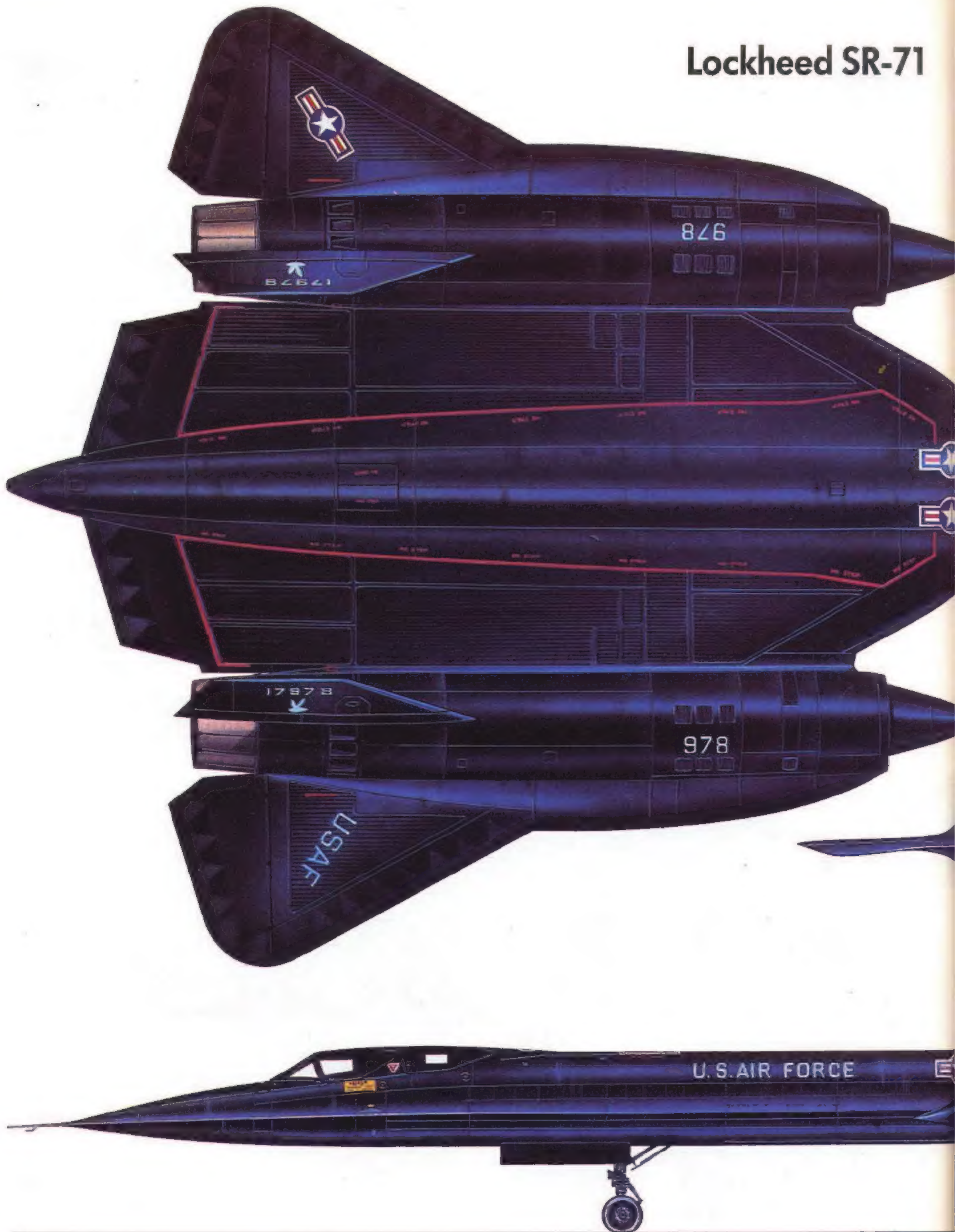
49 Álabes motor
50 Panel abisagrado capó motor
51 Compuertas purga soplante
52 Sección exterior alar
53 Elevón exterior, mando alabeo
54 Flaps purga alojamiento motor
55 Sección fija deriva
56 Deriva accionamiento enterizo estribor
57 Flaps tobera
58 Elevón interior, mando cabeceo
59 Depósitos integrados sección trasera fuselaje
69 Deriva enteriza babor
70 Eje deriva
71 Martinete accionamiento deriva
72 Tobera motor babor
73 Flaps tobera
74 Conducto escape
75 Estructura titanio elevón exterior
76 Estructura borde ataque sección exterior alar
77 Borde ataque alabeado

AVIAGRAPHICA

© Pilot Press Limited

60 Compuertas paracaídas frenado
61 Alojamiento paracaídas frenado
62 Larguero trasero fuselaje
63 Cuaderna raíz alar
64 Depósito integrado en sección interior alar
65 Cuadernas estructurales fuselaje
66 Unidad mando elevones
67 Cono cola
68 Purga combustible
78 Estructura sección exterior alar
79 Compuertas purga aire
80 Tobera posquemador
81 Martinetes mando perfil variable tobera posquemador
82 Conducto posquemador
83 Purga aire compresor
84 Unión sección exterior alar/estructura capó motor
85 Turborreactor Pratt & Whitney JT11D-20B (J58)
86 Alojamiento equipo accesorio
87 Extensión sección exterior alar/góndola motor
88 Ruedas (tres) aterrizador babor
89 Compuerta aterrizador
90 Rejillas anulares conducto derivación
91 Rejillas purga aire
92 Difusor
93 Rejillas succión conducto
94 Conducto anular toma aire
95 Purga aire capa límite miembro central
96 Toma aire motor babor
97 Miembro central móvil toma aire

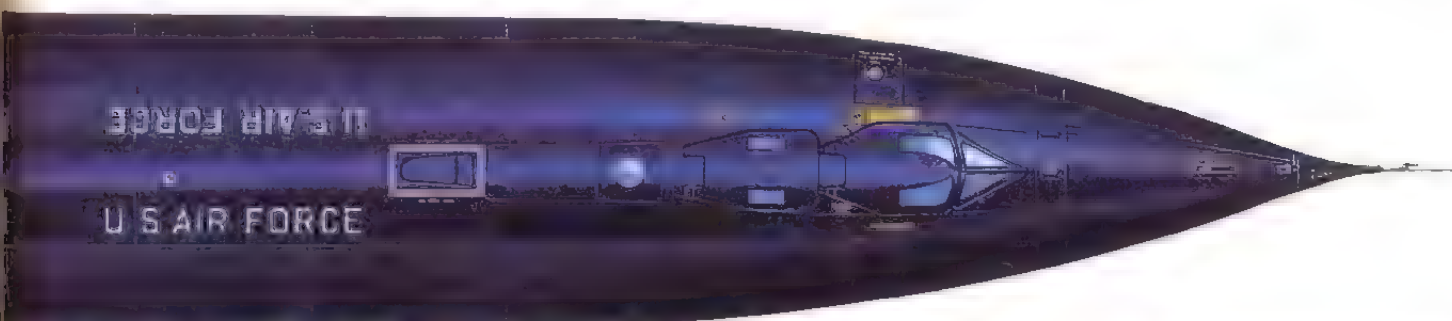
# Lockheed SR-71



## Especificaciones técnicas

**Lockheed SR-71A Blackbird**
**Tipo:** avión de reconocimiento estratégico
**Planta motriz:** dos turborreactores con postcombustión Pratt & Whitney J58 de 13 500 kg de empuje estático unitario
**Prestaciones:** velocidad máxima 3 500 km/h; techo operativo aproximado 25 900 m; alcance 5 300 km sin reabastecimiento en vuelo
**Pesos:** (estimados) vacío 27 200 kg; máximo en despegue 65 700 kg
**Dimensiones:** envergadura 16,95 m; longitud 32,74 m; altura 5,64 m; superficie alar 167,3 $m^2$

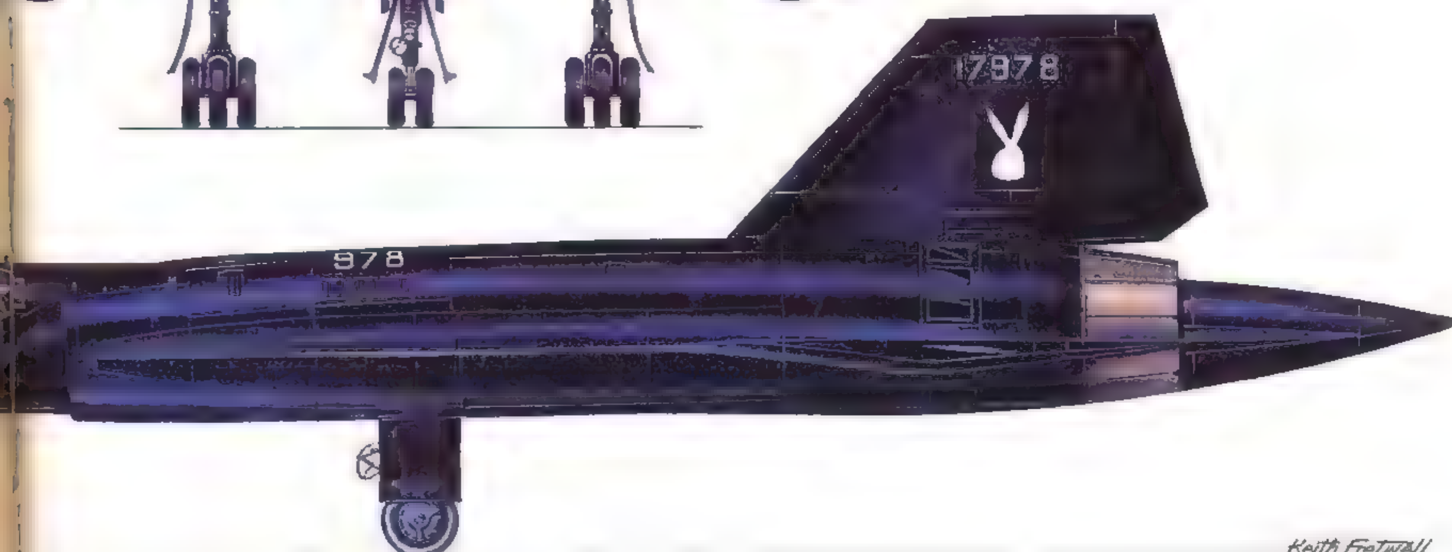
**Esta ilustración permite apreciar los peculiares rasgos distintivos del SR-71A y constatar que el Blackbird (mirlo) no es negro, sino de un color azul muy oscuro. La planta alar responde a la configuración en delta, aunque con borde de fuga trapezoidal y bordes marginales redondeados. Pese a la elevada cuerda de su sección interior, el ala resulta relativamente delgada, como se observa en la vista frontal. En ella también se aprecia la suave unión del ala con el fuselaje y el alabeo de la sección exterior del borde de ataque, que en algunas fotografías parece estar ligeramente acodado. Inmediatamente detrás de la cabina biplaza se encuentran un panel circular transparente para el sistema de navegación astroinercial Northop y el receptáculo para el reabastecimiento en vuelo.**




## Variantes del Lockheed Blackbird

**A-11:** versión inicial que incluía el prototipo original, 18 aparatos construidos (tres de ellos convertidos en YF-12A; algunos A-11 fueron utilizados operativamente en misiones de reconocimiento
**YF-12A:** tres A-11 convertidos para evaluarlos como interceptadores armados con cuatro misiles aire-aire
**YF-12C:** YF-12A con fuselaje alargado y provisto de una segunda cabina, usado como prototipo del SR-71
**SR-71A:** versión normalizada de reconocimiento: unos 31 construidos (de los que dos fueron convertidos en SR-71B durante su construcción; unos nueve permanecen en servicio y los demás en reserva
**SR-71B:** versión de entrenamiento de pilotos con cabina trasera sobreelevada y dos pequeñas aletas bajo los motores para compensar la estabilidad direccional; dos construidos, uno de ellos fuera de servicio
**SR-71C:** versión de entrenamiento de pilotos exteriormente idéntica al SR-71B, pero posiblemente con equipo estándar diferente; solamente se ha construido un ejemplar








Fotografiado sobre su base de Beale, California, este SR-71A del 1.er Squadron de la 9.ª Ala de Reconocimiento Estratégico, tomó parte en el Global Shield 79, un ejercicio a escala mundial del Mando Aéreo Estratégico que tuvo lugar en julio de aquel año. Estacionados en tierra se distinguen dos KC-135Q (foto Lockheed).

propulsado por un estatorreactor Marquardt. El aparato en cuestión ha sido en ocasiones designado GTD-21, y es probable que su nombre codificado sea «Oxcart». Tiene una longitud de 12 m y una envergadura de 5 m, y es esencialmente similar a un contenedor motriz del avión nodriza, pero provisto de sus propias alas en delta y extensiones de fuselaje. Un mínimo de 38 han sido construidos entre 1964 y 1969, y se afirma que pueden transportar tanto cabezas nucleares como sensores de reconocimiento.

Es posible que los dos A-11 con soporte dorsal incorporasen una segunda cabina en lugar del alojamiento de las cámaras, en la que un tercer tripulante podría controlar el funcionamiento del equipo del aparato no tripulado y su lanzamiento. Se cree que sólo se realizó un intento de lanzamiento, el 5 de enero de 1967, en el que el ingenio se desplomó sobre el aparato portador y ambos se estrellaron. Los Oxcart fueron equipados con un cohete auxiliar para consentir su lanzamiento desde aviones más lentos y fueron instalados bajo las alas de algunos B-52 para efectuar vuelos de reconocimiento experimentales en el Sureste Asiático, denominados «Tagboard». Unos 19 D-21 fueron devueltos a la base aérea de Davis-Monthan, donde todavía se conservan 17. Algunos A-11 se perdieron en accidentes y los restantes fueron mantenidos en reserva para su eventual uso en vuelos de reconocimiento entre 1968 y 1976, año en que fueron definitivamente retirados.

## Prestaciones sin parangón

El YF-12A estableció nueve records en un sólo día, el 1 de mayo de 1965. Estos incluían una cota de 24 462 m, una velocidad de 3 361 km/h y una velocidad en circuito cerrado de 2 718 km/h. En 1969 el modelo fue evaluado por la USAF dentro del programa Interceptador Tripulado Avanzado, pero no se produjeron pedidos, posiblemente por el alto costo de este avión casi fabricado artesanalmente y la disminución del temor ante un hipotético bombardero supersónico tripulado soviético. Entre 1970 y 1974 dos YF-12A (60-6935 y 60-6936) fueron utilizados en un programa de investigación conjunto USAF/NASA de Tecnología Supersónica Avanzada. Los restantes A-11 e YF-12A (unos nueve aparatos) se conservan en las instalaciones de Lockheed en Palmdale, estado de California.

El primer SR-71A realizó su vuelo inaugural el 22 de diciembre de 1964, en Palmdale. La cantidad construida todavía permanece en secreto, pero se cree que, entre 1966 y 1969, se fabricaron tres lotes que totalizaron 31 aparatos matriculados del 64-17950 al 64-17980. Dos aparatos (64-17951 y 64-17956) fueron convertidos en entrenadores SR-71, con cabina trasera sobrelevada y las dos derivas ventrales fijas del YF-12A para equilibrar la estabilidad. Tras el accidente de uno de estos entrenadores, fue modificado otro aparato (64-17981) que recibió la designación SR-71C, del que no se saben las diferencias con el SR-71B.

En enero de 1966 comenzaron, en la base de Beale, California, las entregas al Mando Aereo Estrategico, concretamente a la 9.ª Ala de Reconocimiento Estratégico de la 15.ª Fuerza Aérea. Unos nueve SR-71 son utilizados por el 1.er Escuadrón de Reconocimiento Estratégico, y los dos aviones de entrenamiento operan con el 5.º Squadron de Entrenamiento en Reconocimiento Estratégico. Los SR-71 realizan vuelos de rutina desde las bases de Mildenhall (Gran Bretaña) y Kadena (Okinawa), y en distintas ocasiones han sido utilizados operativamente en Oriente Medio, el Sureste Asiático y sobre Corea del Norte.

Los SR-71 de la 9.ª Ala han establecido numerosos récords. El 26 de abril de 1971 un aparato pilotado por el teniente coronel Estes cubrió 24 140 km en 10 horas 30 minutos, a Mach 3 y sin reaprovisionar en vuelo: por este vuelo la tripulación fue recompensada con el Trofeo Mackay de la USAF. El 1 de setiembre de 1974 un SR-71 (64-1792) cubrió los 5 616 km entre Nueva York y Londres en 1 hora 56 minutos, pilotado por el mayor Sullivan, y el 8 de setiembre el mismo aparato estableció un nuevo récord entre Londres y Los Angeles, una distancia de 9 000 km en un tiempo de 3 horas 47 minutos (aterrizando por la diferencia horaria, casi cuatro horas antes de haber despegado).

En julio de 1976 se consiguió otra serie de récords, de los que tres seguían imbatidos en 1982. El 27 de julio un SR-71A pilotado por el mayor Adolphus Bledsoe consiguió una velocidad de 3 367, 13 km/h en un circuito cerrado de 1 000 km. Al día siguiente, un SR-71A pilotado por el capitán Robert Helt voló de forma horizontal y sostenida a 25 929 m de altura. El mismo día un SR-71A pilotado por el capitán Eldon Joersz alcanzó los 3 529,47 km/h; según la temperatura ambiental existente, esta velocidad correspondería a Mach 3,3. En palabras del general D. Jones, jefe de la Junta de Jefes de Estado Mayor, el SR-71 es «el único avión tripulado capaz de sobrevolar cualquier sitio impunemente».

# A-Z de la Aviación

## F.B.A. Tipo 21

### Historia y notas

El **F.B.A. Tipo 21** de cinco plazas era un desarrollo comercial del F.B.A. Tipo 19, del que se habían construido siete ejemplares. El F.B.A. Tipo 21, un anfibio con la designación oficial HMT.5, tenía cabina abierta para el piloto a la altura del ala inferior y una cabina cerrada para cuatro pasajeros en el fuselaje. En setiembre de 1925, dos aeronaves **F.B.A. Tipo 21/1** con motores Hispano-Suiza de 450 hp y un **F.B.A. Tipo 21/1** con motor Lorraine participaron en el prestigioso Grand Prix des Hidroavions de Transport (gran premio de hidroaviones de transporte) celebrado en St Raphael. El hidrocanoa pilotado por Paumier fue declarado vencedor, pero el otro avión con motor Hispano-Suiza, pilotado por Laporte, se estrelló en el mar. Sin embargo, no hubo pedidos comerciales, pese a que los aparatos siguieron batiendo récords para la compañía constructora. Los restantes consistían en un **F.B.A. Tipo 21/1 HMT.5** con motor lineal Hispano de 450 hp, un hidroavión HT.5 con motor Ghone-Rhône Jupiter, y el **F.B.A. Tipo 21/4 HT.3**, un triplaza equipado con motor Lorraine.

### Especificaciones técnicas

**F.B.A. Tipo 21/1 HMT.5**

**Tipo:** hidroavión de canoa anfibio comercial con capacidad para cuatro pasajeros

**Planta motriz:** un motor Hispano Suiza 12Ga, de 12 cilindros en V y 450 hp de potencia

**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 190 km/h; techo de servicio 4 400 m; autonomía con carga máxima de combustible a velocidad de crucero 600 km

**Pesos:** vacío equipado 1 820 kg; máximo en despegue 2 840 kg; carga alar 53,08 kg/m$^2$

**Dimensiones:** envergadura 15,40 m; longitud 10,56 m; altura 4,20 m



El F.B.A. Tipo 21, un Tipo 19 agrandado, era un anfibio de líneas limpias con capacidad para cuatro pasajeros en una cabina cerrada detrás del ala. Del Tipo 19 conservaba la configuración tractora y el peculiar carenado del motor (foto M.B. Passingham).

## F.B.A. Tipo 290

### Historia y notas

Los hidros experimentales **F.B.A. Tipo 270 HM.2** de 1929 y el anfibio **Tipo 271 HMT.2** de 1930 fueron construidos como posibles sucesores del Tipo 17 para la Marina francesa en misiones de enlace y entrenamiento. No obstante, se pidió además al equipo de diseño Payonne y Pérez de F.B.A. que concibiese y produjera un desarrollo cuatriplaza.

El prototipo del cuatriplaza **F.B.A. Tipo 290** conservó la planta alar, el casco revisado y el motor radial impulsor de los Tipos 270 y 271. Fue exhibido en el Salon de l'Aéronautique de París de 1930 y realizó su primer vuelo en abril de 1931. El piloto y los tres pasajeros se alojaban en una cabina vidriada emplazada en la sección delantera del casco. Al Tipo 290 con motor Lorraine de 300 hp, matriculado F-ALVU, le siguió otro aparato civil, el cuatriplaza anfibio **F.B.A. Tipo 291**, equipado con un motor Gnome-Rhône de idéntica potencia.

La Marine de Guerrre francesa, que buscaba un avión cómodo para ser utilizado como transporte de personalidades, pidió ocho hidrocanoas anfibios del Tipo 291. Seis **F.B.A. Tipo 293** fueron provistos de motor radial Lorraine 9Na Algol, mientras que los dos **F.B.A. Tipo 294** llevaban motores Gnome-Rhône 7Kb Titan-Major. Ambas versiones hacían servicios de aviso, asignados al estado mayor naval y a las bases navales de Brest, Orly y Rochefort. El F.B.A. Tipo 293 número 4 efectuó una visita a Gran Bretaña en las vísperas de la II Guerra Mundial.



El F.B.A. Tipo 291 invirtió la disposición pasajeros planta motriz de los Tipos 19 y 21, con sus cuatro pasajeros sentados en la parte delantera del casco, y el motor radial Gnome-Rhône de 300 hp nominales que accionaba una hélice impulsora bipala de madera (foto M.B. Passingham).

### Especificaciones técnicas

**F.B.A. Tipo 293**

**Tipo:** hidroavión de canoa cuatriplaza anfibio de enlace y transporte de personalidades

**Planta motriz:** un motor radial Lorraine 9Na Algol, de 9 cilindros y 300 hp de potencia

**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 176 km/h; techo de servicio 4 000 m; autonomía con carga máxima de combustible 525 km

**Pesos:** vacío equipado 1 300 kg; máximo en despegue 2 100 kg; carga alar 52,30 kg/m$^2$

**Dimensiones:** envergadura 13,10 m; longitud 9,47 m; altura 4,04 m; superficie alar 40,15 m$^2$



El F.B.A. Tipo 293, un anfibio para transporte VIP, se basaba en el tipo 291, aunque con planta motriz y tren de aterrizaje revisados. Pese a llevar un tercio menos de potencia en comparación con el Tipo 19, el Tipo 293 era capaz de transportar la misma carga útil (foto M.B. Passingham).

## F.B.A. Tipo 310

### Historia y notas

El último tipo construido antes de que la sociedad F.B.A. cerrase sus puertas fue el **F.B.A. Tipo 310**, único monoplano diseñado por la compañía. Era un atractivo hidroavión de canoa con ala alta y flotadores estabilizadores fijados en los montantes de arriostra-




En los años veinte y a comienzos de los treinta los hidroaviones de turismo estaban de moda. El F.B.A. Tipo 310 fue asimismo el último diseño de la compañía (foto M.B. Passingham).

miento. El motor radial Lorraine 5Pc de 120 hp, que accionaba una hélice impulsora, estaba montado mediante un corto sistema de riostras encima del casco, que contaba con una cabina con capacidad para piloto y dos pasajeros. El tren de aterrizaje adicional en la versión anfibia **F.B.A. Tipo 310/1** implicaba su conversión en biplaza lado a lado.

El F.B.A. Tipo 310 N.° 1 realizó su primer vuelo a fines de 1930; pese a ser atractivo, no logró conseguir muchos pedidos, así que sólo se completaron seis hidros del Tipo 310 y tres anfibios del Tipo 310/1. En 1931 se disolvió la sección de diseño de F.B.A. y, finalmente, la fábrica fue vendida a la Société des Avions Bernard a finales de 1934.

### Especificaciones técnicas
**F.B.A. Tipo 310**
**Tipo:** hidroavión triplaza o anfibio biplaza de turismo
**Planta motriz:** un motor radial Lorraine 5Pc, de 5 cilindros y 120 hp de potencia
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 145 km/h; techo de servicio 3 500 m; autonomía máxima a carga plena 325 km
**Pesos:** vacío equipado 670 kg; máximo en despegue 970 kg; carga alar máxima 46,19 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 12,00 m; longitud 7,60 m; altura 3,00 m; superficie alar 21,00 m²

# FE: véase Royal Aircrafat Factory

# FFA AS 202: véase FWA

# FFA P-16

### Historia y notas
En 1948, el cuartel general del Aire de las Fuerzas Aéreas de Suiza emitió una especificación exigiendo un interceptador polivalente que también pudiese desempeñar misiones de apoyo al suelo y que estuviese diseñado para adecuarse a las necesidades operacionales del país. Se contrataron dos compañías para que proyectaran y desarrollaran los prototipos: FFA en Altenrhein y EFW en Emmen, que proyectó el EFW N-20.

La FFA (Flug- und Fahrzeugwerke) presentó un diseño monoplaza de ala recta a reacción y el prototipo (designado **FFA P-16-01**) realizó su primer vuelo el 15 de abril de 1955 con un turborreactor de flujo axial Armstrong Siddeley Sapphire de 3 629 kg de empuje. Ya que el proyecto EFW N-20 se abandonó en 1953, el P-16 tenía campo libre, aunque la especificación de las Fuerzas Aéreas de Suiza era muy exigente. Se precisaba un gran rendimiento supersónico con capacidad para despegue y aterrizaje de carrera corta desde pistas a gran altura, así como una buena maniobrabilidad, una trepada rápida con carga de combate y capacidad para utilizar pistas de hierba. De hecho, el P-16 era capaz de despegar en menos de 480 m y aterrizar con paracaídas de cola en una distancia no superior a los 300 m. Su excelente rendimiento era debido a un ala delgada y muy sólida de proporciones de bajo alargamiento, con flaps de borde de ataque y fuga; los depósitos de combustible de punta de ala eran fijos y se instalaron ruedas dobles en los aterrizadores para facilitar las operaciones sobre hierba. Sometido a un extenso y completo proceso de evaluación por la fuerza aérea suiza entre el 28 de febrero y el 12 de marzo de 1956, se llegó a la conclusión de que pese a las buenas características demostradas, la envolvente de vuelo no era satisfactoria. Sin embargo, el programa siguió adelante hasta que, en el 22.° vuelo de ensayo, el prototipo resultó totalmente destruido a causa de una avería de motor debida a un conducto de combustible roto; el piloto logró catapultarse antes de que el avión se estrellara en el lago Constanza.



Los trabajos en el segundo prototipo ya se habían iniciado, pero el programa sufrió varios atrasos antes de que el **P-16-02** pudiera realizar su primer vuelo, el 16 de junio de 1956. Superó por vez primera la velocidad del sonido en picado en su 18° vuelo, el 15 de agosto de 1956, después de un gran número de pruebas que incluían la evaluación de las armas y de barrena. Un tercer aparato de evaluación, el **P-16-03**, voló el 4 de abril de 1957 equipado con un motor mayor, el Sapphire Sa.7 de 4 990 kg de empuje. Como consecuencia de las mejoras, el gobierno suizo hizo, en marzo de 1958, un pedido de 100 aviones bajo la designación **P-16 Mk III**. Sólo una semana más tarde, el P-16-03 se estrelló, una vez más en el lago Constanza; el piloto logró catapultarse. Aparentemente, un fallo en el sistema de mandos hidráulico, cuando el aparato se disponía aterrizar, impidió que el piloto cambiase a control manual a tiempo para salvarlo. El pedido fue suspendido inmediatamente y cancelado dos meses más tarde. El gobierno helvético llegó a la conclusión de que el sistema hidráulico era erróneo y que sería necesario un rediseño completo, retrasando excesivamente el programa. No obstante, FFA y los expertos del RAE de Farnborough, consideraron que el sistema cumplía con las exigencias de diseño. La compañía FFA llevó a cabo las modificaciones, relativamente simples, del sistema, y se construyeron dos aviones de preserie por iniciativa propia: el **P-16-04** realizó su primer vuelo el 8 de junio de 1959 y el **P-16-05** en marzo de 1960. El diseño demostró ser correcto, pero no se consiguió renovar el pedido.

En 1965, se dijo que General Electric y FFA estaban cooperando en el diseño y desarrollo de un avión supersónico de apoyo al suelo designado **AJ-7** y basado en el P-16, pero el proyecto no se realizó. Se cree que el P-16-04 y el P-16-05 aún se conservan (el P-16-02 fue desguazado); en todo caso, el diseño del ala sigue vivo en aviones mucho más conocidos (los Gates Learjet), como consecuencia de la fundación de la compañía Swiss American Aviation Corporation, por William P. Lear, cuya finalidad era la construcción de un birreactor ejecutivo rápido, designado inicialmente SAAC-23 y después Lear Jet 23. Según el proyecto, los dos prototipos iban a ser construidos en Altenrhein con componentes subcontratados en diversos países europeos; de hecho, no se materializó la participación suiza y la Lear Jet Corporation se estableció en Wichita, Kansas.

**El caza de ataque FFA P-16 fue diseñado de acuerdo con las peculiares necesidades de las Fuerzas Aéreas de Suiza; el de la fotografía es el cuarto prototipo, primero del definitivo P-16 Mk III. Tras un comienzo problemático, el desarrollo fue evolucionando con buenos resultados, pero fue cancelado por el cauteloso gobierno suizo.**

### Especificaciones técnicas
**FFA P-16-01**
**Tipo:** monoplaza de combate y apoyo al suelo
**Planta motriz:** un turborreactor Armstrong Siddeley Sapphire Sa.6, de 3 269 kg de empuje
**Prestaciones:** velocidad máxima 1 120 km/h; techo de servicio 14 020 m; autonomía con depósitos auxiliares 998 km
**Pesos:** vacío equipado 7 040 kg, máximo en despegue 11 700 kg; carga alar 393,01 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 11,15 m; longitud 14,25 m; altura 4,09 m; superficie alar 29,77 m²
**Armamento:** dos cañones Hispano-Suiza 825 de 30 mm en el morro, más un máximo de cuatro bombas de 500 kg o cohetes en soportes subalares y un lanzador de alta velocidad en el fuselaje, para 44 cohetes de 68 mm

# FFVS J22

### Historia y notas
En octubre de 1940, el gobierno de Estados Unidos embargó la exportación de 292 cazas y cazabombarderos pedidos por las autoridades suecas, causando una crisis en la Flygvappen (fuerza aérea sueca), que obligó a crear un programa de emergencia para diseñar y construir un caza monoplaza basándose en la industria propia. El equipo de diseño estaba dirigido por Bo Lundberg, y se creó el Flygförvaltningens Verkstad (FFVS) o Departamento de Factorías Aéreas para supervisar el programa, desde la fase de proyecto hasta la entrega de los aparatos de serie a la Flygvapen sueca.

El programa de producción incluía a más de 500 subcontratistas, la mayoría casi sin experiencia en la construcción de aviones. El objetivo primario de Lundberg era la sencillez de fabricación, meta que alcanzó ampliamente. El **FFVS J22**, equipado con una versión sueca del motor radial Pratt & Whitney Twin Wasp SC3-G, era un monoplano monoplaza de ala media cantilever de construcción mixta en tubo de acero y madera. Su fuselaje era de tubos de acero revestidos con planchas moldeadas de madera contrachapada que se integraban a la estructura. Los aterrizadores principales se retraían en el fuselaje y la rueda de cola era también escamoteable y completamente orientable.

El primero de los dos prototipos J22 realizó su vuelo inaugural el 21 de setiembre de 1942 desde el aeropuerto de Bromma, donde se había instalado la factoría para el montaje final. Antes se habían solicitado 60 ejemplares de serie, y de hecho se suministraron 198. Las entregas comenzaron el 21 de setiembre de 1943, y el último ejemplar fue entregado en abril de 1946. Los J22 fueron utilizados principalmente por las alas F3 y F9 de las Fuerzas Aéreas de Suecia, con base en

Malmsätt y Göteborg respectivamente. Resultaron ser muy populares entre los pilotos, ofreciendo un buen rendimiento y una excelente maniobrabilidad; la única característica criticable era la visibilidad en tierra.

Se construyeron dos versiones del J22, que sólo se diferenciaban por el armamento: el **JJ22A** tenía dos ametralladoras de 7,9 mm y dos de 13,2 mm, mientras que el **JJ22B** contaba con cuatro ametralladoras de 13,2 mm. La experiencia adquirida en la construcción del J22 fue de gran importancia para la creación de la industria aeronáutica sueca.

### Especificaciones técnicas

**FFVS J22B**
**Tipo:** monoplano monoplaza monomotor de caza
**Planta motriz:** un motor radial SFA STWC3-G, de 14 cilindros y 1 065 hp de potencia
**Prestaciones:** velocidad máxima 575 km/h, a 3 500 m; techo de servicio 9 300 m; autonomía con combustible máximo 1 270 km
**Pesos:** vacío equipado 2 020 kg; máximo en despegue 2 833 kg; carga alar máxima 177,06 kg/m$^2$
**Dimensiones:** envergadura 10,00 m; longitud 7,80 m; altura 2,60 m; superficie alar 16,00 m$^2$
**Armamento:** cuatro ametralladoras Browning M/39A de 13,2 mm instalados en los bordes de ataque de los semiplanos



**El FFVS J22, un desarrollo sueco ante la negativa de Estados Unidos a exportar aviones de combate, fue el producto artesanal de un programa de emergencia; las buenas prestaciones y el buen rendimiento y la excelente maniobrabilidad sólo eran oscurecidas por el limitado campo de visión en tierra y por la deficiente maniobrabiliad en el suelo.**

# FGP 227: véase Blohm und Voss 238

# FLUWAG Bremen ESS 641

### Historia y notas

La organización de investigación aeronáutica alemana FLUWAG Bremen, más conocida por el nombre de Flugwissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft Bremen, diseñó el prototipo (D-EAVE) de un avión monoplaza monomotor para remolque de planeadores designado **ESS 641**, que realizó su primer vuelo el 17 de septiembre de 1971. El ESS 641 era un monoplano de ala baja cantilever de construcción mixta con unidad de cola convencional, tren de aterrizaje fijo con rueda de cola y con un motor Avco Lycoming de cuatro cilindros horizontales opuestos. El piloto se alojaba en una cabina con calefacción y ventilada, con cubierta transparente. Debido a la existencia en el mercado de aviones de similares características, el desarrollo posterior del tipo fue finalmente abandonado.

### Especificaciones técnicas

**Tipo:** monoplaza remolcador de planeadores
**Planta motriz:** un motor Avco Lycoming O-360-A3A, de cuatro cilindros opuestos horizontales y 180 hp de potencia
**Prestaciones:** velocidad máxima al nivel del mar 200 km/h; velocidad de remolque 130 km/h; autonomía 3 horas
**Pesos:** vacío equipado 554 kg; máximo en despegue 700 kg; carga alar máxima 42,42 kg/m$^2$
**Dimensiones:** envergadura 10,50 m; longitud 7,30 m; altura 2,25 m; superficie alar 16,50 m$^2$

# FMA (Fábrica Militar de Aviones)

### Historia y notas

La Fábrica Militar de Aviones (FMA) se fundó en Córdoba, Argentina, en 1927 con el fin de establecer una organización nacional para la investigación, proyecto, desarrollo y producción aeronáuticas. Las tareas de fabricación se iniciaron en 1928 con la construcción bajo licencia del entrenador Avro Gosport, del que se completaron treinta y tres unidades. En 1943 recibió el nombre de Instituto Aerotécnico para convertirse en Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado (IAME) en 1952. Cinco años más tarde, recibió la nueva denominación de Dirección Nacional de Fabricaciones e Investigaciones Aeronáuticas (DINFIA), hasta que en 1968 volvió a adoptar la denominación original. Sin embargo, FMA forma parte actualmente del Área de Material de Córdoba de la Fuerza Aérea Argentina. En el momento presente, FMA tiene su sede social en Buenos Aires. Bajo su responsabilidad está el Centro de Ensayos de Vuelo.

Los detalles sobre el IA 35 Huanquero, el IA 38, el IA 45 Querandí, el IA 46 Ranquel, el IA 50 Guaraní II y el IA 53 se encontrarán en la entrada DINFIA, pero los restantes productos de dicha organización los detallaremos a continuación.

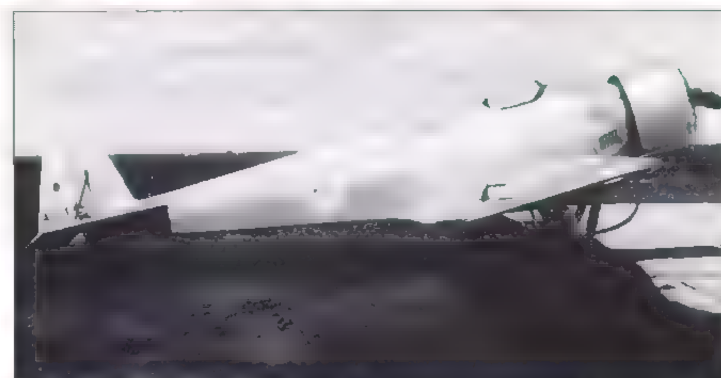
# FMA Ae.C.1

### Historia y notas

La construcción aeronáutica durante los cuatro años siguientes a la fundación de la FMA, el 10 de octubre de 1927, se limitó a la fabricación con licencia de diferentes tipos de aviones extranjeros. Después, sin embargo, la FMA comenzó a construir aviones de diseño autóctono: el primero de ellos fue el monoplano triplaza **FMA Ae.C.1**. Era un aparato muy convencional de construcción mixta, con ala baja cantilever y unidad de cola arriostrada, tren de aterrizaje clásico con patín de cola y un motor radial Armstrong Siddeley Genet Major o Mongoose de 140 o 150 hp, respectivamente. El piloto se alojaba en una cabina abierta y, detrás de él, dos pasajeros sentados lado a lado. Sólo se construyó un número limitado de estos aviones para uso interior.

### Especificaciones técnicas

**Tipo:** monoplano monomotor triplaza de turismo
**Planta motriz:** un motor radial Armstrong Siddeley Genet Major o Mongoose, de 7 cilindros y 140 o 150 hp, respectivamente.
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 210 km/h; velocidad de crucero 175 km/h; techo de servicio 6 500 m; autonomía con combustible máximo 1 000 km
**Pesos:** vacío equipado 500 kg; máximo en despegue 900 kg; carga alar máxima 45 kg/m$^2$
**Dimensiones:** envergadura 12,20 m; superficie alar 20,00 m$^2$



**El FMA Ae.C.1, en la fecha de su primer vuelo, el 28 de octubre de 1931. Era un avión adecuado, sin características excepcionales, cuyo éxito se debió a ser de fabricación nacional, con muy pocas piezas importadas.**

# FMA Ae.C.2/C.3 y M.O.1

### Historia y notas

Durante los años treinta existían en Argentina 14 o 15 aeroclubes subvencionados por el gobierno mediante donaciones financieras o entrega de aviones, que representaban un importante cliente potencial para un eficaz avión biplaza de entrenamiento de diseño y fabricación nacionales. Para ello, FMA decidió construir un monoplano de ala baja cantilever designado **FMA Ae.C.2**. De construcción mixta y cola arriostrada, con un tren de aterrizaje clásico con patín de cola, poseía cabina abierta en tándem para piloto y alumno con doble mando y estaba accionado por un motor radial Wright Whirlwind. Una variante de entrenamiento/turismo biplaza de rendimien-

**El entrenador militar M.O.1 se desarrolló a partir de los modelos iniciales, el F.M.A. Ae.C.2 y el Ae.C.3. Llevaba un motor más potente y armamento ligero.**



to menor, pero similares características, fue designada **Ae.C.3**, diferenciándose sólo por el motor radial Armstrong Siddeley Genet Major de 7 cilindros y 140 hp.

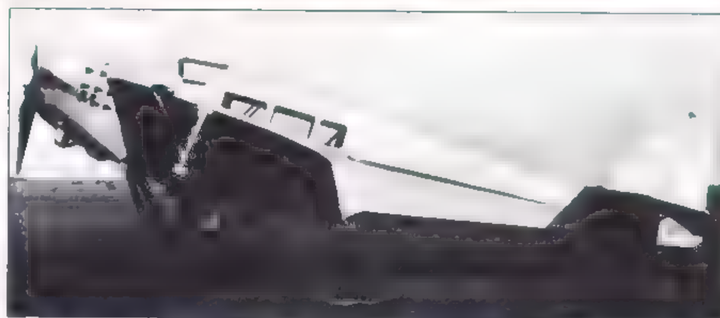
El Ae.C.2 obtuvo un gran éxito en los aeroclubes civiles, desarrollándose una versión específicamente militar, el **Ae.M.O.1**. La principal diferencia consistía en la instalación de un motor Wright Whirlwind de 240 hp. Un corto número de Ae.M.O.1 fue adquirido por el Servicio Aeronáutico del Ejército, que también compró algunos Ae.C.3 para usarlos como aviones de entrenamiento elemental. Poco más tarde, el Comando de Aviación Naval también adquirió algunos Ae.C.3 para misiones semejantes. Del Ae.M.O.1 existieron versiones de entrenamiento de bombardeo (**Ae.M.B.1**) y transporte sanitario (**Ae.M.S.1**).

### Especificaciones técnicas
**FMA Ae.C.2**
**Tipo:** monomotor biplaza de entrenamiento básico
**Planta motriz:** un motor radial Wright Whirlwind, de 7 cilindros y 165 hp
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 220 km/h; velocidad económica de crucero 170 km/h, techo de servicio 5 000 m; autonomía con carga máxima 1 150 km
**Pesos:** vacío equipado 750 kg; máximo en despegue 1 230 kg
**Dimensiones:** envergadura 12,00 m; longitud 7,90 m; altura 2,60 m; superficie alar 19,00 m²

## FMA Ae.T.1

### Historia y notas
La creciente demanda de servicios aéreos interiores hizo que FMA diseñara y construyera un monoplano de corto alcance, con cabina para cinco pasajeros. Este diseño, designado **FMA Ae.T.1**, fue el primer avión de transporte comercial de diseño autóctono producido en Argentina, y el utilizado por Aero-Argentina para inaugurar su servicio entre Buenos Aires y Córdoba el 8 de febrero de 1934.

De un aspecto muy limpio para su época, el Ae.T.1 era un monoplano de ala baja cantilever de construcción mixta, con cola arriostrada, tren de aterrizaje fijo clásico dotado de amortiguadores oleoneumáticos y un motor francés Lorraine construido bajo licencia. Tenía capacidad para alojar dos tripulantes en una cabina parcialmente cerrada instalada sobre el fuselaje y una cabina cerrada para cinco pasajeros inmediatamente detrás.



**El FMA Ae.T.1, concebido de forma similar a la serie Ae.C.1 y Ae.C.3, era un monoplano de transporte de ala baja con cabina, diseñado para cumplir con las necesidades regionales argentinas; se caracterizaba por una cubierta muy ventilada para el motor refrigerado por agua, de construcción con licencia.**

### Especificaciones técnicas
**Tipo:** monoplano de corto alcance con cabina cerrada para siete plazas
**Planta motriz:** un motor lineal Lorraine, de 12 cilindros y 450 hp de potencia, construido por FMA
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 225 km/h; velocidad económica de crucero 195 km/h; autonomía con carga máxima de combustible 1 100 km
**Pesos:** vacío equipado 1 750 kg; máximo en despegue 2 810; carga alar 85,15 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 17,30 m; longitud 9,70 m; altura 4,36 m, superficie alar 33,00 m²

## FMA El Boyero

### Historia y notas
Una vez finalizada la producción de los Ae.C.1/C.2/C.3/M.O.1 y T.1, la organización FMA se dedicó a la construcción bajo licencia del monoplaza Curtiss Hawk 75-O y del biplano biplaza de entrenamiento Focke Wulf Fw 44. Luego, FMA diseñó y construyó un monoplano biplaza ligero con cabina cerrada llamado **FMA El Boyero**. Sin embargo, ya que la capacidad de producción estaba al máximo, la licencia fue adquirida por la compañía Petrolini Sociedad Anónima de Buenos Aires. El Gobierno argentino hizo un pedido de 160 ejemplares, pero el estallido de la II Guerra Mundial, con la consecuente carencia de materias primas, que afectó no sólo a la industria aeronáutica argentina sino a los demás sectores económicos, retrasó la entrega de los ocho primeros aparatos hasta el 14 de enero de 1949.

### Especificaciones técnicas
**Petrolini El Boyero**
**Tipo:** monoplano biplaza ligero con cabina cerrada
**Planta motriz:** un motor Continental A65, de 65 hp de potencia (opcional, A75 de 75 hp)
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 160 km/h; velocidad económica de crucero 140 km/h; techo de servicio 4 000 m; autonomía con carga máxima de combustible 650 kilómetros
**Pesos:** vacío equipado 325 kg; máximo en despegue 550 kg; carga alar 31,07 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 11,50 m; longitud 7,10 m; altura 1,80 m




**El FMA 20 El Boyero, construido por Petrolini, se basaba claramente en los aviones ligeros estadounidenses de mediados de los años treinta, y demostró ser muy popular y fiable desde el principio de su producción.**

## FMA I.Ae.D.L.22

### Historia y notas
La producción de FMA después de la II Guerra Mundial se realizó bajo el nuevo nombre de Instituto Aerotécnico. El primero de estos diseños fue un avión biplaza de entrenamiento avanzado designado **I.Ae.D.L.22**, un monoplano de ala baja cantilever de construcción básica en madera. El avión poseía un tren de aterrizaje escamoteable con rueda de cola, una cola convencional y alojaba al instructor y alumno en cabinas tándem cerradas con una cubierta larga tipo «invernadero». Un motor radial sobrealimentado de diseño y fabricación autóctonos, El Gaucho I.Ae.17, suministraba la potencia. Algunos D.L.22 fueron utilizados por la Fuerza Aérea Argentina en sus unidades de escuela.

### Variantes
**I.Ae.D.L.22-C:** designación aplicada a una versión provista de un motor radial Armstrong Siddley Cheetah 25 de 475 hp

### Especificaciones técnicas
**Tipo:** biplaza monomotor de entrenamiento avanzado
**Planta motriz:** un motor radial El Gaucho I.Ae.16 de 9 cilindros y 450 hp de potencia
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 290 km/h, a 450 m; velocidad de crucero 260 km/h; techo de servicio 5 200 m; autonomía con carga máxima de combustible 1 200 kilómetros
**Pesos:** vacío equipado 1 520 kg; máximo en despegue 2 200 kg; carga alar 90,90 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 12,60 m; longitud 9,20 m; altura 2,82 m




**Mientras que los orígenes del diseño básico de El Boyero son atribuibles a los monoplanos de ala alta de Piper, el FMA I.Ae.D.L.22 guarda, sin duda, un fuerte parecido con el ubicuo North American T-6 Texan.**

## FMA I.Ae.24 Calquín

### Historia y notas
El **I.Ae.24 Calquín** (Águila), fue el primer bimotor diseñado y construido enteramente en Argentina. De construcción básica en madera, hacía amplio uso de revestimientos «sandwich» en madera contrachapada tanto para el ala como en el fuselaje. Sin embargo, se diferenciaba notablemente del Mosquito. De similar construcción, la planta motriz contaba con motores radiales refrigerados por aire que le daban una singular apariencia. Se trataba estructuralmente de un monoplano de ala media cantilever, con un visor de bombardeo en el morro vidriado.

El Calquín tenía tren de aterrizaje completamente escamoteable y clásico. Realizó su primer vuelo en junio de 1946 y poco después entró en servicio con las unidades de la Fuerza Aérea Argentina como bombardero de ataque, con tripulación de piloto y navegante/bombardero.

### Especificaciones técnicas
**Tipo:** biplaza de bombardeo ligero y ataque
**Planta motriz:** dos motores radiales Pratt & Whitney R-1830-SC-G, de 14 cilindros y 1 050 hp
**Prestaciones:** velocidad máxima 440 km/h; velocidad de crucero 380 km/h; autonomía 3 horas
**Pesos:** vacío 5 340 kg; máximo en despegue 8 165 kg; carga alar máxima 214,8 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 16,30 m; longitud 12,00 m; altura 3,40 m; superficie alar 38,00 m²
**Armamento:** cuatro cañones Hispano-Suiza 804 de 20 mm en el morro, más un máximo de 800 kg de bombas en bodega interna




**Buscando modelos en otros terrenos, los diseñadores de FMA encontraron en el de Havilland Mosquito un punto de partida ideal para su I.Ae.24 Calquín, aunque resultan evidentes las diferencias en configuración, plantas motrices, hélices y estructura general.**

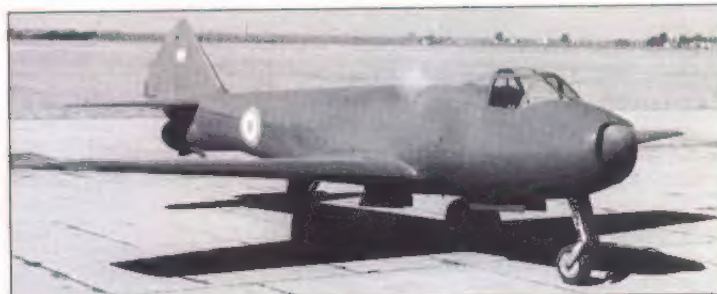
# FMA I.Ae.27 Pulqui

### Historia y notas
El **I.Ae.27 Pulqui** (Flecha), diseñado por Emile Dewoitine, no sólo fue el primer caza monoplaza diseñado en Argentina: fue también el primer avión a reacción construido en Sudamérica. Era un monoplano de ala baja cantilever enteramente construido en metal, con cola convencional, tren de aterrizaje triciclo escamoteable y con cabina lanzable para el piloto, en posición muy delantada. La potencia era suministrada por un turborreactor Rolls-Royce Derwent instalado en la sección final del fuselaje.

El **Pulqui**, cuyo vuelo inaugural se realizó el 9 de agosto de 1947, decepcionó en los ensayos: sus prestaciones resultaron ser muy inferiores a las previstas, por lo que se abandonó su desarrollo posterior.

El Pulqui fue el último diseño de Emile Dewoitine, tras su fugaz paso por España.

### Especificaciones técnicas
**Tipo:** monoplaza de caza
**Planta motriz:** un turborreactor Rolls-Royce Derwent 5, de 1 633 kg de empuje
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 720 km/h; techo de servicio 15 500 m; autonomía con combustible interno 900 km
**Pesos:** vacío 2 358 kg; máximo en despegue 3 600 kilogramos
**Dimensiones:** envergadura 11,25 m; longitud 9,69 m; altura 3,29 m; superficie alar 19,70 m²
**Armamento:** (previsto y no instalado) cuatro cañones de 20 mm en el morro



**Emile Dewoitine no pudo hacer con facilidad la transición a los motores de turbina. El FMA I.Ae.27 Pulqui resultó muy decepcionante en todos los aspectos.**

# FMA I.Ae.30 Ñancú

### Historia y notas
El **I.Ae.30 Ñancú** (Halcón ratonero), diseñado por el ingeniero C. Pallavicino, estaba destinado a ser un caza monoplaza bimotor de escolta para la Fuerza Aérea Argentina. El Ñancú era estructuralmente un monoplano de ala baja cantilever de construcción metálica con tren de aterrizaje clásico escamoteable y dos motores lineales Rolls-Royce Merlin. Después de realizar su primer vuelo el 18 de julio de 1948, el prototipo voló de Córdoba a Buenos Aires a comienzos de agosto a una velocidad media de 650 km/h, al 60 % de potencia. Este rendimiento, junto con la excelente maniobrabilidad, fue suficiente para asegurar un contrato para la fabricación de 210 ejemplares para la Fuerza Aérea. Sin embargo, los habituales problemas económicos de la nación provocaron finalmente la cancelación del pedido, abandonándose el desarrollo.

Es posible que estuviese previsto armarlo con la bomba volante A.M.1 de guía infrarroja.

### Especificaciones técnicas
**Tipo:** bimotor monoplaza de caza y escolta
**Planta motriz:** dos motores Rolls Royce Merlin 134/135 de 12 cilindros en V y 2 035 hp de potencia cada uno
**Prestaciones:** se desconocen
**Pesos:** vacío 5 585 kg; máximo en despegue 8 755 kg
**Dimensiones:** envergadura 15,00 m; longitud 11,52 m; altura (cola arriba) 5,15 m; superficie alar 35,32 m²
**Armamento:** (previsto) seis cañones Hispano de 20 mm en el morro y una bomba de 250 kg suspendida bajo el fuselaje



**El FMA I.Ae. 30 Ñancú debería haber sido una potente arma para la Fuerza Aérea Argentina, debido a sus buenas prestaciones y potente armamento, que habrían hecho de él un digno avión de combate para su época y su entorno, pero los habituales problemas financieros impidieron su producción.**

# FMA I.Ae.31 Colibrí

### Historia y notas
A fines de los años cuarenta, se diseñó y construyó un biplaza ligero de entrenamiento, basándose en líneas y construcción convencionales. Designado **Colibrí**, era un monoplano de ala baja con tren de aterrizaje clásico fijo; la



**De similar rendimiento y potencia que el Ae.M.O.1, el I.Ae.31 Colibrí de fines de los cuarenta casi volvió a los orígenes de FMA, aunque se trataba de un avión más robusto y más confortable, y de las mismas características.**

potencia era suministrada por un motor Blackburn Cirrus Major u, opcionalmente, por un Gipsy Major. El aparato contaba con una cubierta continua para cerrar las cabinas en tándem. No llegó a fabricarse en serie.

### Especificaciones técnicas

**Tipo:** biplaza ligero de entrenamiento básico
**Planta motriz:** un Blackburn Cirrus Major III, de 155 hp de potencia, o un de Havilland Gipsy Major 10 de 145 hp, ambos lineales de 4 cilindros invertidos
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 240 km/h; velocidad de crucero 210 km/h techo de servicio 6 500 m
**Pesos:** vacío 635 kg; máximo en despegue 916 kg
**Dimensiones:** envergadura 10,37 m; longitud 7,95 m; altura 1,90 m
**Armamento:** se previó la instalación de una ametralladora en el capó

# FMA I.Ae.33 Pulqui II

## Historia y notas

El **I.Ae.33 Pulqui II** (Flecha II) fue diseñado por un equipo dirigido por el brillante ingeniero alemán Kurt Tank y estaba destinado a reemplazar al Gloster Meteor F.Mk 4 en la Fuerza Aérea Argentina. No es de sorprender, por tanto, que incluyera algunos de los resultados de las investigaciones en tecnología moderna desarrolladas en Alemania durante la II Guerra Mundial; el aparato incorporaba un ala alta con un aflechamiento de 40° y una cola en T con todas las superficies en flecha. El tren de aterrizaje era triciclo escamoteable y la potencia estaba suministrada por un turborreactor Rolls-royce Nene instalado en el fuselaje. El piloto se alojaba en una cabina presurizada con un asiento lanzable, blindaje, parabrisas antibala y cubierta deslizante catapultable en emergencia.

El primero de los cuatro prototipos realizó su vuelo inaugural el 27 de junio de 1950, y el último no pudo volar hasta el 18 de setiembre de 1959. En el ínterin, el primer prototipo se había estrellado y el Dr. Tank y su equipo habían abandonado Argentina para trasladarse a Egipto. Estos factores, junto con graves problemas financieros, fueron decisivos para el abandono del proyecto.

### Especificaciones técnicas

**Tipo:** reactor monoplaza de caza
**Planta motriz:** un turborreactor Rolls-Royce Nene 2, de 2 268 kg de empuje
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 1 050 km/h, a 5 000 m; techo de servicio 15 000 m; autonomía 2 horas 12 minutos
**Pesos:** vacío 3 600 kg; máximo en despegue 5 550 kg
**Dimensiones:** envergadura 10,60 m; longitud 11,68 m; altura 3,50 m; superficie alar 25,10 m²
**Armamento:** cuatro cañones de 20 mm instalados en parejas a ambos lados de proa




**El Pulqui II fue diseñado por Kurt Tank para remplazar a los Meteor de la Fuerza Aérea Argentina; sin embargo, el proyecto fue cancelado en 1960.**

# FMA IA 58 Pucará

## Historia y notas

Uno de los últimos desarrollos de la FMA, actualmente en producción, es un avión de apoyo cercano, antiguerrilla y reconocimiento designado **FMA IA 58 Pucará**. Su diseño comenzó en agosto de 1966, y el 26 de diciembre de 1967 se realizó un vuelo sin motor con un vehículo aerodinámico de ensayo. El primer prototipo con motor, llamado **AX-2 Delfín**, provisto de turbohélices Garret TPE331-U-303 de 904 hp, realizó su primer vuelo el 20 de agosto de 1969. Los prototipos posteriores estaban equipados con turbohélices Turboméca Astazou XVI G, los mismos que se instalan actualmente en los ejemplares de serie. De ala baja cantilever y construcción en metal, con cola en T y tren de aterrizaje tipo triciclo retráctil, aloja a piloto y copiloto en tándem sobre asientos lanzables bajo una gran cubierta transparente.

La versión inicial de serie se conoce como **IA 58A Pucará**, y el primer ejemplar realizó su vuelo inaugural el 8 de noviembre de 1974. Las entregas de los primeros aparatos de un total de 45 destinados a la Fuerza Aérea Argentina se iniciaron a comienzos de 1976, recibiendo además un pedido de las fuerzas aéreas de Uruguay. En 1980, la Fuerza Aérea Argentina efectuó un pedido de 40 de la versión **IA 58B Pucará Bravo** con aviónica avanzada y un armamento más potente (cañón de 30 mm en lugar de 20 mm). El **IA-66**, prototipo de una nueva versión del Pucará con motores turbohélices Garrett TPE331 de 1 000 hp de potencia unitaria, comenzó su programa de ensayos en vuelo a fines del año 1980.

El Pucará ha tenido una breve y poco lucida actuación en el conflicto de las Malvinas.

### Especificaciones técnicas

**FMA IA 58A Pucará**
**Tipo:** biplaza de apoyo cercano, contrainsurgencia o reconocimiento
**Planta motriz:** dos turbohélices Turboméca Astazou XVI G de 988 hp de potencia
**Prestaciones:** velocidad máxima media 500 km/h, a 3 000 m; velocidad económica de crucero 430 km/h; techo de servicio 9 700 m; autonomía con carga máxima de combustible 3 042 km; carrera de despegue 300 m; carrera de aterrizaje 603 m
**Pesos:** vacío equipado 3 047 kg; máximo en despegue 6 800 kg; máximo en aterrizaje 5 806 kg; carga alar máxima 224,4 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 14,50 m; longitud 14,25 m; altura 5,36; superficie alar 30,30 m²
**Armamento:** dos cañones de 20 mm y cuatro ametralladoras de 7,62 mm, más un máximo de 1 620 kg de armamento mixto bajo el fuselaje y en soportes subalares con un visor de puntería Matra 83-4-3



**Uno de los pocos aviones Co-In en producción actual es el FMA IA 58a Pucará, que cuenta con un armamento de dos cañones de 20 mm y cuatro ametralladoras de 7,62 mm; en esta instantánea de un Pucará del lote inicial, se ven claramente los canales de rebufo para las armas (foto FMA).**

# FMA IA 63

## Historia y notas

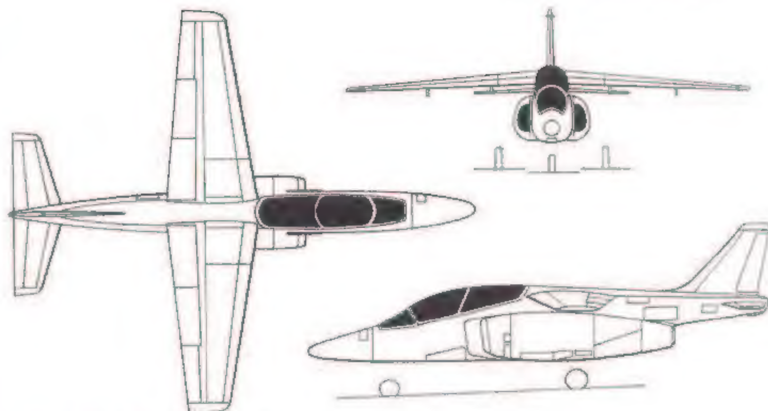
Bajo la designación **FMA IA 63**, FMA ha diseñado un biplaza de entrenamiento básico y avanzado, cuya construcción se inició en marzo de 1981. El primero de los cuatro prototipos tiene previsto su primer vuelo para fines de 1983. De acuerdo con los planes, entrará en servicio durante el año 1985. El proyecto ha recibido ayuda técnica de Dornier para la terminación del diseño, lo que explica quizás su parecido con el Alpha Jet.

El IA 63 es un monoplano de ala media cantilever con diedro negativo en planos y empenajes. El tren de aterrizaje es del tipo triciclo rectráctil, con un turbofan instalado en el fuselaje y una cabina presurizada en tándem que aloja a alumno e instructor, con asientos lanzables. Los tres primeros prototitpos estarán equipados con el turbofan Garret TFE711 y el cuarto contará con un turbofan Pratt & Whitney Aircraft of Canada JT15D-5 para pruebas de evaluación comparativa.

A resultas de la derrota argentina en las Malvinas y la situación política actual, el futuro de este proyecto es incierto, aunque informes recientes dan noticia de un pedido por 100 ejemplares para la FAA.

## Especificaciones técnicas

**Tipo:** reactor biplaza de entrenamiento básico/avanzado
**Planta motriz:** un turbofan Garrett TFE 731-2-2N, de 1 588 kg de empuje
**Prestaciones:** (estimadas en proyecto) velocidad máxima 877 km/h, a 9 000 m; techo de servicio 14 000 m; autonomía de autotraslado con combustible auxiliar 2 500 km
**Pesos:** máximo en despegue 3 490 kg; carga alar máx. 223,28 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 9,69 m; longitud 10,93 m; altura 4,28 m; superficie alar 15,63 m²



FMA IA 63 (tríptico provisional).

# FVA-18

## Historia y notas

La Flugwissenschaftliche Vereinigung Aachen (Asociación de Investigación Aeronáutica de la Universidad Técnica de Renania-Westfalia, en Aquisgrán), fue creada en 1920 como un grupo de investigación técnica aeronáutica especializado en veleros y produjo su primer diseño, el **FVA-1**, en ese mismo año.

En 1959, se inició la construcción del prototipo **FVA-18**, un remolque biplaza de veleros, que realizó su primer vuelo el 11 de setiembre de 1965. Su nombre, **Primitivkrähe** (corneja primitiva), era particularmente adecuado, pues su extraño aspecto angular hacía que se pareciera, en cierto modo, a un antiguo planeador de ala alta, con motor y tren de aterrizaje. El ala del FVA-18 era de construcción en madera con borde de ataque en madera contrachapada y revestimiento en tela detrás del larguero. El fuselaje, en cambio, era de tubo de acero soldado arriostrado con cables.

En setiembre de 1968 se le otorgó un certificado restringido de categoría; sin embargo, sólo se construyó un aparato que todavía estaba en activo a fines de 1982.

## Especificaciones técnicas

**FVA-18**
**Tipo:** biplaza remolcador de veleros
**Planta motriz:** un motor automovilístico Volkswagen, de 40 hp, modificado por Pollmann
**Prestaciones:** velocidad máxima a nivel del mar 108 km/h; techo de servicio 3 475 m; autonomía con carga máxima de combustible 250 kilómetros
**Pesos:** vacío 250 kg; máximo en despegue 450 kg; carga alar máxima 28,66 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 10,50 m; longitud 6,35 m; altura 2,50 m; superficie alar 15,70 m²

# FWA AS 202 Bravo y AS 32T Turbo Trainer

## Historia y notas

Inicialmente esta compañía fue conocida como AG für Dornier Flugzeuge y era la rama suiza de la firma alemana. Hoy día es una empresa completamente suiza.

A fines de los años sesenta, SIAI-Marchetti de Italia y Flug-und Fahrzeugwerke AG Altenrhein (FFA) de Suiza llegaron a un acuerdo para desarrollar conjuntamente un avión ligero de entrenamiento/turismo, de dos a tres plazas. La intención era construirlo en ambos países, como **SA 202 Bravo** en Italia y **AS 202 Bravo** en Suiza, pero finalmente se decidió que era preferible construirlo en Suiza por saturación de la factoría de Marchetti. Poco más tarde, la sección aeronáutica de la compañía suiza FFA pasó a llamarse Fluegzeugwerke Altenrhein AG (FWA).

El Bravo es un avión ligero bastante convencional, monoplano de ala baja cantilever, con tren de aterrizaje fijo del tipo triciclo y motor de émbolo Avco Lycoming. Las versiones para acrobacia aérea son biplazas lado a lado, con un asiento trasero o espacio para 100 kg de carga en las versiones utilitarias. El primer prototipo, construido en Suiza (HB-HEA), voló el 7 de marzo de 1969; dos meses más tarde, el 7 de mayo, lo hizo el segundo prototipo, único ejemplar construido por SIAI Marchetti. El tercer avión (HB-HEC) hizo su primer vuelo el 16 de junio de 1969 y el primer ejemplar de serie el 22 de diciembre de 1971. Las versiones de serie comprenden el **AS 202/15**, provisto de un O-320-E2A de 150 hp, el **AS 202/18A**, con sistema de aceite para vuelo invertido, y el **AS 202/26A**, con sistema de combustible y aceite para vuelo invertido ilimitado y equipado con un Avco Lycoming O-540 de 260 hp. A mediados de 1982, ya se habían vendido cerca de 150 Bravo, y entregado 130 de ellos. La mayoría son empleados por usuarios militares, como las Fuerzas Aéreas de Indonesia (10), Iraq (48), Jordania y Marruecos, así como por las líneas aéreas marroquíes, las de Omán y la Escuela Central de Vuelo de Uganda.

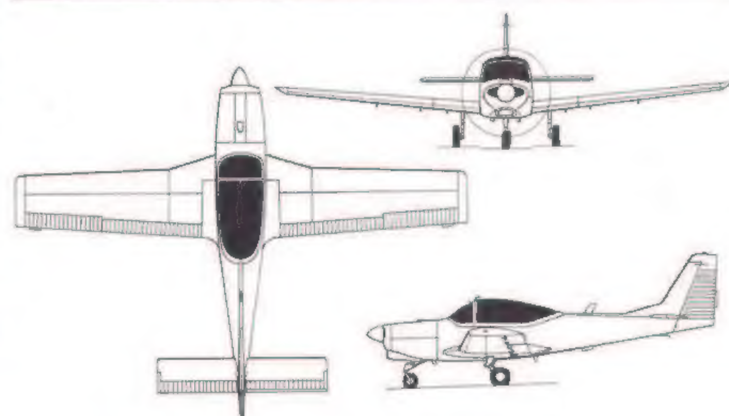
Se ha diseñado también una versión con turbohélice, designada **AS 32T Turbo Trainer**. Su configuración será similar a la del Bravo, pero el fuselaje será nuevo, con dos asientos en tándem, tren de aterrizaje triciclo retractable y un turbohélice Allison 250-B17C de 320 hp (versión civil) y 360 hp (versión militar). Para evaluación, se ha instalado un Allison 250-B17C en un Bravo de serie, redesignándole **AS 202/32**, comenzando sus ensayos en agosto de 1980; en 1982, el programa proseguía, y se construirá un prototipo AS 32T Turbo Trainer una vez finalizado el programa de ensayos.

**Su coste relativamente alto, junto con el buen rendimiento y la agilidad, ha sido la principal causa por la que el FWA AS 202 se ha vendido mejor entre los militares que entre los civiles. Sin embargo, este es un ejemplar civil, con matrícula suiza (foto FWA).**



## Especificaciones técnicas

**FWA AS 202/18 A Bravo**
**Tipo:** biplaza/triplaza ligero
**Planta motriz:** un motor Avco Lycoming AEIO-360-B1F, de cuatro cilindros opuestos y 180 hp
**Prestaciones:** velocidad máxima de crucero 226 km/h a 2 440 m; velocidad económica de crucero 203 km/h a 3 050 m; techo de servicio 5 485 m; autonomía con carga máxima de combustible 965 km; velocidad de trepada 193 m/min; carrera de despegue 235 m
**Pesos:** vacío equipado 700 kg; máximo en despegue utilitario 1 050 kg
**Dimensiones:** envergadura 9,75 m; longitud 7,50 m; altura 2,81 m; superficie alar 13,86 m²; envergadura superficies cola 3,67 m; diámetro de la hélice 1,88 m; ancho de vía 2,25 m; relación alargamiento 6,51



FWA AS 202/18A.

# Fabre, Hydravion

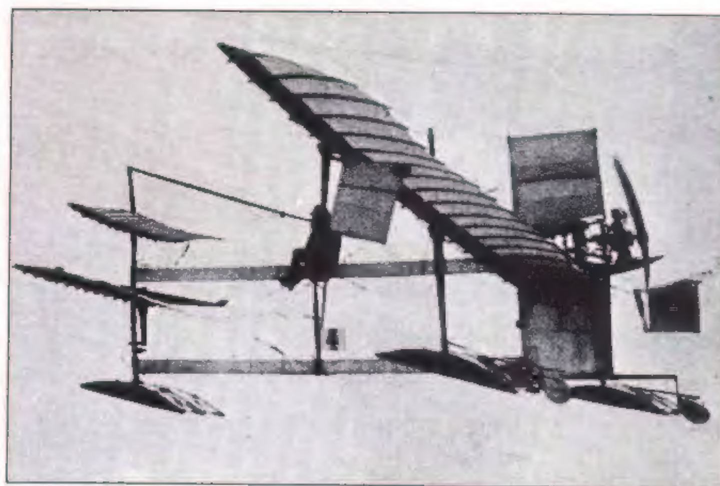
### Historia y notas

El francés Henri Fabre diseñó, construyó y pilotó el primer avión a motor capaz de despegar desde el agua. Fabre, nacido en Marsella en 1882, pertenecía a una familia de navieros, y estudió y adquirió conocimientos especializados en temas relativos a la ingeniería, la hidrodinámica y la ciencia en general. No es de sorprendente que a los veinte años se interesara profundamente en el diseño y desarrollo de un aparato que, actualmente, llamaríamos hidroavión. El primer experimento de Fabre fue un avión con flotadores que resultó ser incapaz de volar; no obstante, con su **Hydravion**, construido entre 1909 y 1910, logró realizar un primer vuelo de 460 metros, aproximadamente, a una altura de casi 2 metros. Este vuelo se llevó a cabo el 28 de marzo de 1910, desde el puerto de La Mède, cerca de Marsella; ese mismo día, el avión realizó, con éxito, tres vuelos más. Al día siguiente, Fabre voló una distancia de casi 6 km.

El Hydravion tenía un «fuselaje» consistente en dos largueros que llevaban, en el extremo delantero, unas superficies de control biplanas de desigual envergadura, y una deriva y ala monoplana en la parte posterior. La potencia era suministrada por un motor rotativo Gnome con hélice impulsora, montado en el extremo final del larguero superior del fuselaje. El piloto estaba instalado bastante precariamente: sentado en el centro del larguero superior. El logro de Fabre es particularmente notable, pues carecía de experiencia de vuelo y ni siquiera había volado como pasajero.

Había dos características especialmente interesantes en el diseño de este avión. En primer lugar, los largueros en celosía utilizados para las superficies de sustentación; eran sólidos como los de caja, pero más ligeros. Además, ofrecían menor resistencia al avance, porque el aire podía pasar entre ellos. Y en segundo lugar, mas importante, los flotadores estaban diseñados para proporcionar sustentación sobre el agua y en vuelo. Fabre construyó luego dos aviones terrestres con el mismo tipo de largueros para Louis Paulham y una versión perfeccionada del Hydravion, pero finalmente llegó a la conclusión de que los costes de los nuevos diseños eran demasiado elevados, abandonando su prometedora carrera de diseñador. Sin embargo, durante muchos años se especializó en el diseño de flotadores para aviones construidos por otros pioneros.

**El Fabre Hydravion fue el primero en despegar por sus propios medios desde el agua, aunque no era en absoluto práctico y representaba una vía muerta en el desarrollo aeronáutico (foto M.B. Passingham).**



### Especificaciones técnicas

**Fabre Hydravion**
**Tipo:** hidroavión monomotor experimental canard
**Planta motriz:** un motor rotativo Gnome de 7 cilindros y 50 hp de potencia nominal
**Prestaciones:** velocidad máxima aproximadamente 80 km/h
**Pesos:** máximo en despegue 475 kilogramos; carga alar máxima 27,94 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 14,00 m; longitud 8,50 m; altura 3,70 m; superficie alar 17,00 m²

# Fábrica de Aviones: véase SET

# Fairchild 21

### Historia y notas

Bajo la designación **Fairchild 21**, en 1928 la compañía Fairchild Aviation Corp diseñó y construyó un monoplano biplaza de ala baja arriostrada. El Fairchild 21 era de construcción mixta con cola arriostrada, tren de aterrizaje clásico y frenos manuales en las ruedas principales. Llevaba instalado un motor radial Armstrong Siddeley Genet y disponía de cabinas abiertas en tándem, generalmente equipadas con doble mando.

### Especificaciones técnicas

**Tipo:** biplaza ligero de deporte/turismo
**Planta motriz:** un motor radial Armstrong Siddeley Genet, de 5 cilindros y 80 hp de potencia
**Prestaciones:** velocidad máxima 170 km/h; velocidad de crucero 145 km/h; techo de servicio 2 875 m; autonomía 685 kilómetros
**Pesos:** vacío 342 kg; máximo en despegue 567 kg; carga alar máxima 43,91 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 8,61 m; longitud 6,55 m; superficie alar 12,91 m²

# Fairchild 22

### Historia y notas

Durante el año 1929, la American Aviation Corporation se hizo con el control de la Fairchild Aviation Corporation, de forma no satisfactoria para Sherman Fairchild: en 1931, dimitió, adquiriendo con su participación, la filial Kreider-Reisner a la que rebautizó con el nombre de Fairchild Aircraft Corporation.

Durante el período de negociaciones, la compañía filial Kreider-Reisner inició el desarrollo de un nuevo biplaza de deporte/entrenamiento, que fue lanzado al mercado después de obtener el certificado de la Agencia Federal de Aviación, en marzo de 1931, con la designación de **Fairchild 22 Modelo C7.** Se trataba de fabricar un avión ligero barato y económico, en la esperanza de obtener mayor participación en un mercado que disminuía rápidamente a tenor de la crisis económica mundial. Era un monoplano de ala parasol arriostrada y construcción mixta, con cola también arriostrada, tren de aterrizaje clásico con patín de cola y cabinas abiertas en tándem. Hizo su primer vuelo con un motor radial de 5 cilindros Armstrong Siddeley Genet de 80 hp, pero después de intensas pruebas de vuelo, se adoptó un motor lineal invertido de 4 cilindros Michigan Rover de 75 hp para la versión de serie C7.

No se construyeron más de 12 ejemplares del C7, probablemente a causa de la situación económica reinante, pero fueron un excelente medio de publicidad, vendiéndose muy bien las variantes siguientes.

### Especificaciones técnicas

**Fairchild 22 Model C7F**
**Tipo:** biplaza ligero de entrenamiento/turismo
**Planta motriz:** un radial Armstrong Siddeley Genet de 7 cilindros y 80 hp
**Prestaciones:** velocidad máxima en vuelo horizontal 214 km/h; velocidad de crucero 185 km/h; techo de servicio 6 095 m; autonomía 563 km
**Pesos:** vacío 500 kg; máximo en despegue 794 kg; carga alar máxima 49,40 kg/m²
**Dimensiones:** envergadura 10,06 m; longitud 6,78 m; altura 2,41 m; superficie alar 16,07 m²

**El Fairchild 22 era un diseño cuyo origen se remonta a la absorción de Kreider-Reisner por Fairchild. En la imagen, un Modelo C7 de la última serie con motor radial Warner. En la foto se aprecia el cuidado carenaje del capó anular del motor y la recta estructura de los montantes alares.**

